

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA
MONOGRAFIA DE BACHARELADO

VALORAÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS DO PARQUE NACIONAL DA TIJUCA

THAIS DE OLIVEIRA COELHO
matrícula nº: 111012574

ORIENTADOR(A): Prof. Carlos Eduardo Frickmann Young

ABRIL 2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA
MONOGRAFIA DE BACHARELADO

VALORAÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS DO PARQUE NACIONAL DA TIJUCA

THAIS DE OLIVEIRA COELHO
matrícula nº: 111012574

BANCA EXAMINADORA

PROF. CARLOS EDUARDO FRICKMANN YOUNG (ORIENTADOR)
PROF. ROMERO CAVALCANTI BARRETO DA ROCHA
MSc. MARCIO ALVARENGA JUNIOR

ABRIL 2016

As opiniões expressas neste trabalho são de exclusiva responsabilidade do(a) autor(a)

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaria de dedicar esse trabalho aos meus pais e agradecê-los por nunca terem medido esforços para que eu chegasse até esta etapa da minha vida. Essa, com certeza, não é uma vitória só minha, mas de vocês também.

Aos meus amigos e colegas de faculdade, pelo apoio mútuo de todos esses anos e por terem tornado a faculdade um lugar no qual jamais esquecerei. Obrigada pela amizade e pelo companheirismo de sempre. Agradeço também ao Matheus pelo carinho, compreensão e pela capacidade de me trazer paz nos momentos que eu mais precisava. Seu apoio foi fundamental para que eu conseguisse me dedicar a esse trabalho.

Agradeço ao meu orientador Cadu Young, pelo incentivo e a confiança que me ajudaram a concluir esse trabalho. Ao Leonardo Bakker, por ter se mostrado disponível a ajudar sempre que precisei e aos alunos do GEMA, por terem sempre se mostrado solícitos também.

Por fim, agradeço a todos os professores que passaram pela minha vida, desde o primário até a graduação, e me ajudaram a chegar até aqui. Cada um de vocês teve uma participação fundamental nesse processo.

RESUMO

O principal objetivo desta monografia é fazer um estudo de valoração dos serviços ecossistêmicos prestados pelo Parque Nacional da Tijuca, a fim de mostrar seu valor econômico para o município do Rio de Janeiro. Para isso, foi utilizada a metodologia desenvolvida por Young et al (2015) em seu estudo de valoração das unidades de conservação da Fundação Boticário. Os resultados encontrados mostram que a conservação florestal no Parque Nacional da Tijuca gera serviços que superam um bilhão e meio de reais anuais. Isso gera um impacto econômico importante ao município do Rio de Janeiro. Ou seja, o Parque não somente tem seu valor atrelado a conservação per se, mas também a prestação de serviços ambientais que geram alterações no bem-estar da sociedade, logo, possuindo valor econômico. Com isso, mostramos que as unidades de conservação são importantes instrumentos ambientais que alinham os objetivos de conservação ao de geração de benefícios econômicos e sociais.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	7
CAPÍTULO I - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: O CONTEXTO BRASILEIRO.....	9
I.1 - O CONTEXTO BRASILEIRO DE DEGRADAÇÃO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL.....	9
I.2 - O SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (SNUC).....	13
I.2.1- A LEI DA SNUC.....	13
I.2.2- PANORAMA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO BRASILEIRAS	18
I.3 - DESAFIOS À IMPLEMENTAÇÃO DE UCS.....	24
I.4 - FONTES DE INVESTIMENTO DAS UCS	27
CAPÍTULO II - VALORAÇÃO ECONÔMICA DOS RECURSOS AMBIENTAIS: CONCEITO E METODOLOGIAS.	34
II.1 - VALOR ECONÔMICO DOS RECURSOS AMBIENTAIS (VERA)	37
II.2 - MÉTODOS DE VALORAÇÃO	39
II.2.1 - MÉTODO DE PRODUTIVIDADE MARGINAL (DOSE-RESPOSTA).....	40
II.2.2 - MÉTODO DE MERCADO DE BENS SUBSTITUTOS.....	43
II.2.3 - MÉTODO DE MERCADO DE BENS COMPLEMENTARES	46
II.2.4 - MÉTODO DE VALORAÇÃO CONTINGENTE.....	48
CAPÍTULO III - VALORAÇÃO DO PARQUE NACIONAL DA TIJUCA E SEU IMPACTO ECONÔMICO NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO.....	50
III.1 - USO PÚBLICO	51
III.2 - REPARTIÇÃO TRIBUTÁRIA: ICMS ECOLÓGICO	54
III.3 - PROTEÇÃO DO SOLO POR EROÇÃO EVITADA	57
III.4 - CAPTURA DE CARBONO (REDD).....	61
III.5 - CONCLUSÃO DOS RESULTADOS.....	63
CONCLUSÃO	65
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	68

INTRODUÇÃO

Uma das grandes discussões que assolam o mundo atualmente diz respeito à forma como o meio ambiente e a sociedade moderna se relacionam. O desenvolvimento econômico pressiona a natureza em diversos sentidos. O uso imprudente dos recursos naturais, e consequentemente, a deterioração da natureza, gera um perfil de crescimento econômico que se mostrou insustentável ao planeta. Em consequência, a natureza, em algum momento, externaliza os impactos negativos de sua deterioração. Problemas como poluição do ar e da água, aumento da incidência de doenças respiratórias, aumento da desertificação, falta de água, aquecimento global, mudanças climáticas drásticas, entre tantos outros, começaram a se tornar frequentes, chamando a atenção da sociedade para a questão ambiental. Desde que a sociedade percebeu as consequências negativas desse uso irresponsável, os agentes econômicos passaram a ser pressionados para tomarem atitudes em relação à forma como o sistema se comporta. Porém, além do homem depender do meio ambiente para sobreviver, não se pode ignorar o fato de que o meio ambiente é também um recurso fundamental para o desenvolvimento econômico. Dessa forma, é necessário que haja um engajamento da sociedade a fim de encontrar um ponto de equilíbrio que una essas duas atribuições da relação ser humano e meio ambiente: como promover o crescimento econômico aproveitando os recursos da natureza, e ao mesmo tempo, preservá-los e garantir a sobrevivência do ser humano?

A relação entre a economia e o meio ambiente ressalta a importância da integração dessas áreas de estudo. Não se pode mais falar de um sem considerar o outro. A questão sobre como conciliar o crescimento econômico com a preservação do meio ambiente é o principal desafio que existe atualmente nesse campo de estudo. Uma das soluções existentes é realizar/promover atividades econômicas não exploratórias, ou seja, que precisam das florestas vivas para existir. Para isso, é preciso mostrar que a floresta preservada também é capaz de gerar benefícios econômicos, chegando a valer até mais do que se ela fosse destruída. A exploração madeireira, quando realizada de forma sustentável, é um exemplo de atividade econômica que precisaria da floresta preservada para gerar retorno. O turismo recreativo em locais de natureza também é um exemplo de atividade econômica rentável que dependeria dessas áreas naturais preservadas para acontecer, o que estimularia a preservação

destas. Se os agentes econômicos tivessem essa percepção de que a floresta em pé é mais valiosa do que desmatada, talvez encontraríamos um caminho ideal que unisse o crescimento econômico à conservação ambiental.

Entretanto, fazer essa comparação do valor da floresta em pé versus a floresta desmatada não é uma tarefa fácil. O quanto vale a floresta desmatada é de fácil estimação, pois corresponde ao valor econômico das atividades exploratórias, que já são transacionadas no mercado. Porém, como estimar o valor da floresta em pé? Os recursos provenientes da natureza não possuem preços definidos no mercado, e além disso, o meio ambiente provê diversos serviços que não são diretamente percebidos pela sociedade. Isso dificulta a estipulação do valor econômico da floresta em pé. A fim de solucionar esse problema, foram desenvolvidas técnicas no âmbito de estudo da economia do meio ambiente, que estimam o valor monetário desses serviços e recursos ambientais que não são diretamente definidos no mercado. A esse conjunto de técnicas chamamos de valoração ambiental, e esse será o principal instrumento utilizado nesse trabalho (SEROA DA MOTTA, 1997; NOGUEIRA, 2000; YOUNG et al., 2015).

A valoração ambiental já é um tema bastante desenvolvido na área de economia do meio ambiente. Com as técnicas e metodologias de valoração, conseguimos expressar em valores monetários os benefícios sociais e econômicos providos pelas áreas naturais preservadas, e com isso, demonstrar a sua importância econômica. A motivação desse trabalho foi baseada nessa ideia. A fim de contribuir com os diversos estudos que comprovam o valor econômico das unidades de conservação, esse trabalho se propõe a realizar um estudo de valoração dos serviços ecossistêmicos do Parque Nacional da Tijuca. O principal objetivo é aplicar a metodologia de valoração ambiental desenvolvida por Young *et al.* (2015) no Parque da Tijuca, e com isso, mostrar a importância da sua existência ao município do Rio de Janeiro.

O trabalho está organizado em três capítulos. O primeiro apresenta o conceito de unidades de conservação, contextualizando o cenário brasileiro. São apresentados um breve contexto de degradação e conservação ambiental no Brasil, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e os principais desafios à sua implementação no país. O segundo capítulo detalha algumas metodologias de valoração ambiental e a teoria econômica que as embasa. No terceiro capítulo é apresentado o exercício de valoração dos serviços ecossistêmicos associados à conservação do Parque Nacional da Tijuca e que são passíveis de aplicação da metodologia desenvolvida por Young et al (2015) na unidade de conservação

escolhida, e mostrados os seus resultados. O capítulo final apresenta a conclusão chegada por esse estudo.

CAPÍTULO I – UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: O CONTEXTO BRASILEIRO.

1.1 – O contexto brasileiro de degradação e conservação ambiental

O Brasil é um país mundialmente conhecido por sua grande disponibilidade de recursos naturais. É o país de maior biodiversidade do planeta e abriga 7 biomas: Amazônia, cerrado, pantanal, mata atlântica, caatinga, campos sulinos e o bioma costeiro (MMA 2011). É em território brasileiro que está localizada a maior parte da maior floresta tropical do mundo, a floresta Amazônica, que também é a que possui maior biodiversidade. Segundo o Ministério do Meio Ambiente, o Brasil abriga mais de 20% das espécies do Terra, elevando o país ao posto de nação mais biodiversa do mundo. O Brasil também é o país que conta com o maior potencial hídrico do mundo, o que o deixa em uma situação muito privilegiada em comparação aos outros países. Tamaña abundância em recursos naturais foi fundamental para o desenvolvimento econômico do Brasil, desde o início de sua história até os dias atuais. Pode-se dizer que o Brasil é e sempre foi dependente economicamente de sua natureza, constatação que vai desde o fato de sua principal fonte energética ser proveniente das hidrelétricas até o fato de sua principal atividade econômica ser baseada na produção de produtos primários (YOUNG, 2015).

Toda essa diversidade biológica tem grande importância econômica. Em 2015, cerca de 8% do PIB foram gerados pelo setor primário (agropecuária e indústria extrativa), atividades que dependem diretamente do patrimônio genético provido pela diversidade biológica. Os produtos primários são também os mais importantes dentro da pauta de exportação do país. Em 2015, os produtos que registraram os maiores aumentos nas exportações foram a soja, o petróleo e o minério de ferro. Além disso, ainda em 2015, enquanto os setores da indústria e de serviços registraram fortes quedas, o da agropecuária teve crescimento de 1,8%, e a extração mineral de 4,9%, sendo esses dois setores os únicos que registraram um aumento significativo em um ano de crise. O que percebemos com isso, é que as atividades econômicas que dependem da diversidade biológica possuem uma importância estratégica para o país, fazendo com que a preservação da biodiversidade adquira uma importância que vai além da conservação per se, sendo também uma causa de interesse econômico.

Ao olharmos o passado, vemos que foi o surgimento da sociedade industrial e o consequente aumento da demanda por energia e por recursos naturais que intensificou a problemática ambiental. Desde então que as ações antrópicas pressionam o meio ambiente, causando problemas como a poluição da água, do ar e do solo, que por sua vez têm efeito direto nas atividades econômicas e no bem-estar da população. Atualmente, a pressão sobre os recursos ambientais não é mais um problema exclusivo de países desenvolvidos e capitalistas. Muito pelo contrário, hoje os problemas ambientais estão presentes em todos os sistemas econômicos, e em quase todos os países do mundo.

Esses efeitos negativos causados pelas transformações no meio ambiente passaram a preocupar o homem há apenas algumas décadas atrás, quando finalmente o interesse pela questão surgiu e medidas de precaução e ações de preservação do meio ambiente começaram a ser tomadas. Foi a partir da década de 80 que estudos sobre o meio ambiente entraram em pauta nas universidades, conceitos como o de desenvolvimento sustentável foram criados, acordos mundiais como o protocolo de Quioto foram realizados, sendo, portanto, o momento chave no qual a problemática ambiental entrou definitivamente na pauta da sociedade, incluindo até mesmo o governo. Ainda que essas transformações no meio ambiente sejam causadas por diferentes motivos, e em diferentes amplitudes, os problemas ambientais hoje é uma questão de dimensão mundial.

“No Brasil, o meio ambiente vem sofrendo historicamente das mais distintas formas de impactos: destruição de habitats (desmatamento, desertificação, queimadas, erosão do solo, mineração, represamento, urbanização e abertura de vias de transporte); comércio e caça ilegais das espécies silvestres; sobre exploração dos recursos naturais; introdução de espécies exóticas; poluição e mudanças climáticas globais. (...) Devido às falhas de mercado, a floresta em pé é subvalorizada, e os benefícios oriundos dos serviços ambientais por ela fornecidos não são considerados pelos agentes que tomam a decisão de desmatar.” (GELUDA, 2010)

Um dos grandes obstáculos à conservação ambiental no Brasil é a prevalência da visão em vários setores da sociedade, incluindo o próprio governo, de que a conservação da natureza representa um entrave ao crescimento econômico. O principal desafio hoje no que concerne à adoção de políticas ambientais no Brasil, é a necessidade de alterar o discurso acerca do por que investir em conservação, para uma direção que mostre que os benefícios sociais e econômicos superam os recursos públicos e privados alocados para isso (MEDEIROS & YOUNG, 2011).

Dessa forma, o discurso de defesa sobre a conservação do meio ambiente ser uma solução e não um entrave ao crescimento econômico, deve passar pelo fato de que as áreas naturais são capazes de fornecer uma série de benefícios para a sociedade. Os serviços ambientais que elas prestam, ainda que muitas vezes não possam ser percebidos pela sociedade, geram não só impactos no desempenho econômico da região, mas também alterações no bem-estar dos indivíduos de diversas formas. Em diversas áreas protegidas que existem atualmente é possível a realização de atividades econômicas sustentáveis, como a produção madeireira em unidades de conservação na Amazônia, por exemplo. Além disso, o uso público e a visitação nessas UCs também são capazes de movimentar a economia local e é um potencial pouco explorado atualmente. As áreas protegidas também funcionam como estoques de carbono, regularizam os fluxos hídricos, aumentando a captação de água, evita o agravamento da erosão, entre outros serviços que impactam positivamente na economia (MEDEIROS & YOUNG, 2011). Outros estudos mostram que a presença de áreas verdes próximas aos locais de moradia são capazes de reduzir a incidência de doenças como estresse, depressão e ansiedade na população (INSTITUTO SEMEIA, 2014). Ou seja, as áreas verdes e o contato com a natureza também possui um grande potencial no que tange à melhoria da saúde da população em diversos aspectos.

“Esses benefícios relacionados à saúde, juntamente com o potencial econômico e os ganhos da conservação, servem para fortalecer o argumento de que parques, florestas e outras áreas de alguma forma protegidas por lei e que buscam conservar suas características naturais devem ser vistas como ativos para o país, ou seja, como oportunidades para melhorar o bem-estar dos usuários desses espaços, que em sua grande maioria são públicos”. (INSTITUTO SEMEIA, 2014)

Entretanto, a falta de conhecimento da sociedade sobre esses serviços ambientais e os benefícios sociais gerados por eles faz com que o valor da floresta em pé ainda seja subestimado. Por isso que valorizar os serviços que o meio ambiente nos oferece através do reconhecimento financeiro destes seria uma forma muito eficaz de conceder ao meio ambiente o devido valor que ele possui preservado, e não desmatado. Assim, o valor da floresta em pé poderia ser igualmente comparado com o valor dos outros usos que a floresta possui que são provenientes de sua exploração, o que ajudaria a influenciar a tomada de decisão a favor da preservação da floresta.

“Uma das formas mais eficazes, se não a mais eficaz, de preservar a biodiversidade é a proteção de grandes áreas naturais que contribuam para a manutenção de ecossistemas e dos

processos evolutivos. O esforço nacional para garantir que áreas naturais sejam, em diferentes graus, conservadas, está intimamente relacionado à criação e à manutenção de unidades de conservação da natureza.” (GELUDA, 2010).

E para que isso seja feito de forma eficiente e eficaz, é fundamental que o governo veja valor na conservação do meio ambiente e se envolva diretamente em todo o processo. Desde a criação até a manutenção de unidades de conservação, o governo precisa dar apoio financeiro, direcionando verba pública para a gestão ambiental, e também o apoio institucional, garantindo que o sistema seja favorável às medidas de preservação ambiental.

Logo, o papel do governo para evitar o desmatamento e garantir o uso sustentável do meio ambiente vai muito além de garantir a existência de áreas protegidas. É necessário que o governo defina e execute uma política para o desenvolvimento sustentável, através por exemplo, de sistemas de compensação para aqueles que conservam suas terras, concedendo vantagens econômicas para aqueles que utilizam práticas de manejo sustentável da floresta, investindo em pesquisa e desenvolvimento nas áreas ambientais, e também, criando e mantendo de forma eficiente as unidades de conservação e outras áreas protegidas, que é o instrumento que esse trabalho se propõe a estudar mais profundamente.

De forma geral, o principal obstáculo para a adoção de políticas ambientais pelo governo é a falta de priorização política e consequentemente, de recursos financeiros. Isso fica muito claro quando vemos a distribuição dos gastos públicos municipais, federais e estaduais, como apresentam Young et al (2012). O estudo de Geluda et al (2015) mostra também que, em 2014, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) executou R\$ 2,3 bilhões, correspondendo a apenas 0,12% do orçamento executado pelo governo federal. Ainda assim, de todo o montante do MMA, coube ao ICMBio executar 22,8%, o que representa insignificantes 0,028% do total do orçamento federal. Em termos absolutos e considerando a inflação, o valor executado pelo ICMBio em 2014 foi de R\$ 522 milhões, sendo superior aos valores de 2013 e 2012, mas inferior ao de 2011. Porém, em termos relativos, 2014 representa o pior ano desde 2011, período em que a participação do ICMBio caiu de 0,038% para 0,028% do orçamento federal executado.

Além disso, existe também a falta de interesse privado em investir na conservação de áreas ambientais, ainda pouco explorada no país, enquanto diversas iniciativas no mundo são amplamente difundidas. Todavia, um exemplo de apoio do setor privado à conservação de áreas protegidas é evidenciada pela doação voluntária via “adoção dos parques” no Parque

Nacional dos Lençóis Maranhenses e do Parque Nacional de Fernando de Noronha pelas empresas Eneva (R\$ 2,1 milhões) e EBX (R\$ 11,4 milhões), respectivamente. O entendimento desse tipo de ação como um “investimento” ainda é pouco difundido, muito por conta do desconhecimento do retorno que uma unidade de conservação ou qualquer outra ação pró-meio ambiente pode gerar. É nesse contexto que o trabalho de valoração ganha força. Valorar os serviços ambientais reconhece financeiramente seu valor, sendo capaz de mostrar que o meio ambiente preservado gera mais retorno do que degradado.

1.2 – O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC)

Essa sessão do capítulo abordará mais especificamente a questão das unidades de conservação no Brasil, mostrando como se dá sua implementação, financiamento e os desafios que o sistema de áreas protegidas possui no país.

1.2.1 – A Lei da SNUC

O Brasil é um país megabiodiverso, possui a maior biodiversidade do mundo e proporciona a sua população todos os recursos necessários para se viver. Temos águas limpas e em abundância, terras férteis, grande variedade de espécies na fauna e flora, variedade de ecossistemas, um dos melhores climas do mundo e paisagens paradisíacas. É extremamente necessário proteger as áreas naturais do país e uma das medidas para isso é a criação de Unidades de Conservação, estratégia eficaz para preservar os recursos naturais a longo prazo.

“A existência de objetivos múltiplos de conservação entre diferentes tipos de unidades de conservação determinou a necessidade de criação de categorias distintas de unidades que, devidamente ordenadas, fossem capazes de alcançar a totalidade dos objetivos nacionais de conservação. É dessa forma que se evoluiu o conceito de sistema de unidades de conservação. Esse sistema, materializado pela Lei nº 9.985 de 2000, pode ser entendido como um conjunto de unidades que, planejado, manejado e administrado como um todo, seja capaz de viabilizar os objetivos nacionais de conservação”. (GELUDA, 2010)

A materialização do Sistema Nacional de Unidades de Conservação através da lei nº 9.985 surgiu da necessidade de criar e organizar um sistema nacional de áreas protegidas que pudesse potencializar o papel das UCs. Para isso, elas seriam constituídas por diferentes categorias, planejadas e administradas de forma integrada e geridas pelas três esferas de governo (federal, estadual e municipal). A Lei estabeleceu critérios e normas para a criação,

implementação e gestão de áreas protegidas, a fim de assegurar que o principal objetivo de conservar áreas naturais relevantes fosse devidamente cumprido.

O termo unidade de conservação foi definido no artigo 2º inciso I da lei da SNUC da seguinte forma: “espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção”. As UCs asseguram o uso sustentável dos recursos ambientais mas também propicia o desenvolvimento de atividades econômicas sustentáveis ao seu entorno. Segundo o Ministério do Meio Ambiente, é permitido o uso econômico em 88,3% da área total protegida por UC. Ou seja, não se trata de uma área intocável e a presença de UCs não é um entrave ao desenvolvimento econômico, mas sim um instrumento facilitador do desenvolvimento sustentável.

Os objetivos do Sistema Nacional de Unidades de Conservação estão definidos no artigo 4º da lei, sendo estes: (1) contribuir para a conservação das variedades de espécies biológicas e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais; (2) proteger as espécies ameaçadas de extinção; (3) contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais; (4) promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais; (5) promover a utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento; (6) proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica; (7) proteger as características relevantes de natureza geológica, morfológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural; (8) recuperar ou restaurar ecossistemas degradados; (9) proporcionar meio e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental; (10) valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica; (10) favorecer condições e promover a educação e a interpretação ambiental e a recreação em contato com a natureza; e (11) proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) é composto pelo conjunto de unidades de conservação federais, estaduais, municipais e particulares, distribuídas em doze categorias de manejo. Para garantir que as ações voltadas a proteção ambiental converjam para o mesmo objetivo, a SNUC é gerida pelas três esferas de governo (federal, estadual e municipal) conjuntamente. Cada categoria de manejo se diferencia quanto à forma

de uso e de proteção permitidos, e essas doze categorias são classificadas em dois tipos: áreas de uso sustentável e áreas de proteção integral. No quadro abaixo, a definição de cada uma das doze categorias segundo a lei é apresentada:

Tabela 1: Áreas de Proteção Integral

Áreas de Proteção Integral	Estação ecológica	Área destinada à preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas.
	Reserva biológica	Área destinada à preservação integral da biota e demais atributos naturais existentes em seus limites, sem interferência humana direta ou modificações ambientais, exceto medidas de recuperação de seus ecossistemas alterados e ações de manejo necessárias.
	Parque	Área cujo objetivo básico é a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação e turismo ecológico.
	Monumento Natural	Área que tem como objetivo básico preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica.
	Refúgio de vida silvestre	Área destinada à proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória

Fonte: Lei 9.985

Tabela 2: Áreas de Uso Sustentável

Áreas de Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental	Área em geral extensa, pública ou privada, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas.
	Área de Relevante Interesse Ecológico	Área de pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais extraordinárias ou que abriga exemplares raros da biota regional, e tem como objetivo manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local.
	Floresta	Área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas e tem como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas.
	Reserva Extrativista	Área utilizada por populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte, e tem como objetivos básicos proteger os meios de vida e a cultura dessas populações
	Reserva de Fauna	Área natural de posse e domínio públicos, com populações animais de espécies nativas, terrestres ou aquáticas, residentes ou migratórias, adequadas para estudo técnico-científico sobre o manejo econômico sustentável de recursos faunísticos.
	Reserva de	Área natural de posse e domínio públicos, que abriga

	Desenvolvimento Sustentável	populações tradicionais, cuja existência baseia-se em sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais e que desempenham um papel fundamental na proteção da natureza e na manutenção da diversidade biológica.
	Reserva Particular do Patrimônio Natural	Área privada, gravada com perpetuidade, com o objetivo de conservar a diversidade biológica, onde só é permitido a pesquisa científica e a visitação com objetivos turísticos, recreativos e educacionais.

Fonte: Lei 9.985

A Lei do SNUC também deu abertura e condições para que outras leis e decretos surgissem derivados dela. Em 2006, através do decreto nº 5.758, foi instituído o Plano Estratégico Nacional de áreas protegidas (PNAP), cujos princípios e diretrizes deveriam orientar o desenvolvimento de um sistema abrangente de áreas protegidas, integradas a áreas terrestres e marinhas, até o atual ano de 2015. O PNAP inclui não só as unidades de conservação, mas também as terras indígenas e os territórios quilombolas. Sob a coordenação principal do MMA, a implementação do PNAP também contou com a participação e colaboração de outros representantes da esfera federal, estadual, municipal e distrital, de povos indígenas, de comunidades extrativistas e quilombolas, do setor empresarial e da sociedade civil. Podemos destacar entre os princípios do PNAP: (a) a valorização dos aspectos éticos, étnicos, culturais, estéticos e simbólicos da conservação da natureza; (b) o reconhecimento das áreas protegidas como um dos instrumentos eficazes para a conservação da diversidade biológica e sociocultural; (c) valorização da importância e da complementaridade de todas as categorias de unidades de conservação e demais áreas protegidas na conservação da diversidade biológica e sociocultural; (d) sustentabilidade ambiental como premissa do desenvolvimento nacional e (e) sustentabilidade técnica e financeira, assegurando continuidade administrativa e gerencial na gestão das áreas protegidas.

Segundo Geluda (2010), a importância do PNAP se dá pelo seu objetivo principal de consolidar e fortalecer o papel da SNUC, através da organização de um sistema estratégico que pudesse fortalecer os eixos de planejamento e gestão das unidades de conservação, de fortalecer os componentes do SNUC, de integrar as unidades de conservação a paisagens marinhas e terrestres mais amplas, entre outros objetivos específicos cruciais para garantir o melhor funcionamento e a ampliação do sistema nacional de unidades de conservação. Algumas metas importantes foram estabelecidas no decreto como por exemplo: (a) definir os percentuais de áreas protegidas para unidades de conservação de proteção integral e uso sustentável para cada bioma; (b) dotar as unidades de conservação de instrumentos de gestão, infraestrutura básica e fiscalização; (c) estabelecer e adotar diretrizes, critérios e melhores

práticas para a gestão da SNUC; (d) garantir o estabelecimento e a manutenção da conectividade entre ecossistemas; (e) propor mecanismos e instrumentos para gestão colaborativa das unidades de conservação e demais áreas protegidas com países vizinhos; entre outras que reforçam o objetivo de conceder as unidades de conservação condições básicas para uma gestão eficiente visando seu melhor funcionamento.

Outra importante lei nacional referente ao sistema de unidades de conservação é a que instituiu o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Foi através da Lei nº 11.516 em 28 de agosto de 2007 que o ICMBio foi criado com o objetivo principal de gerir as unidades de conservação, sendo um órgão vinculado ao Ministério do Meio Ambiente. Segundo a Lei, as finalidades do ICMBio são: (a) executar ações da política nacional de unidades de conservação da natureza, referentes às atribuições federais relativas à proposição, implantação, gestão, proteção, fiscalização e monitoramento das unidades de conservação instituídas pela União; (b) executar as políticas relativas ao uso sustentável dos recursos naturais renováveis e ao apoio ao extrativismo e às populações tradicionais nas uc's de uso sustentável instituídas pela União; (c) fomentar e executar programas de pesquisa, proteção, preservação e conservação da biodiversidade e de educação ambiental; (d) exercer o poder de polícia ambiental para a proteção das unidades de conservação instituídas pela União; e (e) promover e executar, em articulação com os demais órgãos e entidades envolvidos, programas recreacionais, de uso público e de ecoturismo nas unidades de conservação, onde estas atividades sejam permitidas.

Além do desafio de ampliar a proteção dos biomas nacionais, o SNUC também tem trabalhado para consolidar as unidades de conservação existentes. Somente com as UCs cumprindo devidamente seu papel que as áreas naturais serão preservadas e a sociedade poderá usufruir dos benefícios econômicos e sociais que esses espaços podem proporcionar. Para isso, é extremamente necessário que a sociedade seja conscientizada sobre os benefícios das UCs, pois a apropriação destas pela sociedade ajuda a legitimar a importância da existência desses espaços, o que influencia diretamente na adoção de condutas e políticas em prol do meio ambiente. E isso pode ser feito através da ampliação da participação social na criação e gestão das UCs, ao estímulo a interação das pessoas com as áreas preservadas, a valorização da função sociocultural e econômica das UCs, entre outras medidas (MEDEIROS & YOUNG, 2011). O baixo investimento em áreas protegidas se deriva da falta de conhecimento sobre o retorno financeiro que esses espaços podem gerar. (MMA, 2011, p.13).

Conclui-se, com isso, que o dinamismo econômico gerado pelas UCs ainda é pouco conhecido e discutido com a sociedade.

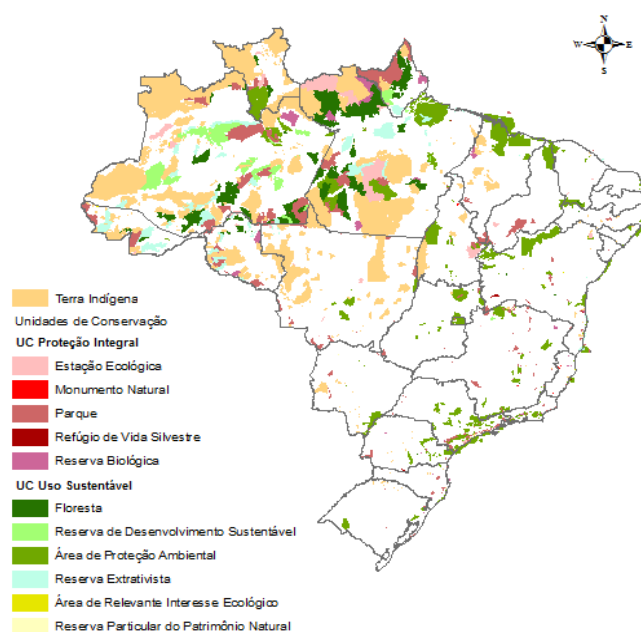
I.2.2 – Panorama das Unidades de Conservação brasileiras

O objetivo dessa sessão é mostrar alguns números referentes as unidades de conservação brasileiras, demonstrando com dados o tamanho desse instrumento de conservação no país.

A história das áreas protegidas no Brasil iniciou-se com a criação do primeiro parque nacional do país em 1937, o Parque de Itatiaia, no Rio de Janeiro. Dois anos depois foram criados os Parques Nacional de Iguaçu e o da Serra dos Órgãos, ambos no Rio de Janeiro. Muitas outras unidades de conservação surgiram depois daí, porém sem seguir uma legislação ou uma instituição política, fazendo com que a gestão dessas áreas fosse amadora. Foi somente em agosto de 1981, com a Política Nacional do Meio Ambiente, instituída através da lei 6.938/61, que foi constituído um grupo de unidades de conservação, ainda que de forma não muito organizada e carente de uma definição de política ambiental. Até que com a Constituição de 1988 a situação da política ambiental no Brasil sofreu um importante divisor de águas, pois esta determinou que houvesse uma regulamentação para os até então chamados “espaços territoriais especialmente protegidos”. Foi assim que alguns anos depois, mais precisamente em 2000, foi institucionalizada a lei da SNUC, com o objetivo de cumprir essa regulamentação imposta pela constituição nacional brasileira. A partir do SNUC a expansão das unidades de conservação foi mais expressiva e consistente do que nos anos anteriores a ele.

Atualmente, segundo os dados de fevereiro de 2015 do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação, o SNUC conta com 1.940 unidades existentes, sem registrar as unidades de conservação marinhas. Dessas, 586 são unidades de proteção integral e 1.354 são de uso sustentável. Essas unidades correspondem à uma área total de 1,55 milhões de km², que representa 18% do território nacional. As unidades de proteção integral ocupam uma área de 528 mil km², enquanto as de uso sustentável correspondem a 1,02 milhões de km².

Figura 1: Mapa de Unidades de Conservação do Brasil



Fonte: MMA (2014), FUNAI (2014)

Abaixo seguem três tabelas que mostram como as UCs estão distribuídas entre as categorias e as esferas de governo.

Tabela 3: Unidades de Conservação federais

Federais				
Categoria	Número	%	Extensão (km²)	%
PROTEÇÃO INTEGRAL				
Estação Ecológica	32	22%	74.691	20%
Monumento Natural	3	2%	443	0%
Parque Nacional/Estadual/Municipal	71	50%	252.978	69%
Refúgio de Vida Silvestre	7	5%	2.017	1%
Reserva Biológica	30	21%	39.034	11%
Subtotal	143		369.163	
USO SUSTENTÁVEL				
Floresta Nacional/Estadual/Municipal	65	8%	163.913	42%
Reserva Extrativista	62	8%	124.362	32%
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	2	0%	1.026	0,3%
Reserva de Fauna	0	0%	0	0%
Área de Proteção Ambiental	32	4%	100.101	25%
Área de Relevante Interesse Ecológico	16	2%	447	0,1%
RPPN	634	78%	4.832	1,2%
Subtotal	811		394.681	
TOTAL	954		763.844	

Fonte: CNUC de 17/02/2015

Tabela 4: Unidades de conservação estaduais

Estaduais				
Categoria	Número	%	Extensão (km²)	%
PROTEÇÃO INTEGRAL				
Estação Ecológica	58	18%	47.513	30%
Monumento Natural	28	9%	892	1%
Parque Nacional/Estadual/Municipal	195	59%	94.889	60%
Refúgio de Vida Silvestre	24	7%	1.729	1%
Reserva Biológica	24	7%	13.449	8%
Subtotal	329		158.472	
USO SUSTENTÁVEL				
Floresta Nacional/Estadual/Municipal	39	9%	136.053	23%
Reserva Extrativista	28	6%	20.208	3%
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	29	6%	110.090	18%
Reserva de Fauna	0	0%	0	0%
Área de Proteção Ambiental	185	41%	334.898	56%
Área de Relevante Interesse Ecológico	24	5%	443	0,1%
RPPN	147	33%	686	0,1%
Subtotal	452		602.378	
TOTAL	781		760.850	

Fonte: CNUC de 17/02/2015

Tabela 5: Unidades de conservação Municipais

Municipais				
Categoria	Número	%	Extensão (km²)	%
PROTEÇÃO INTEGRAL				
Estação Ecológica	1	1%	9	2%
Monumento Natural	11	10%	73	20%
Parque Nacional/Estadual/Municipal	95	83%	221	59%
Refúgio de Vida Silvestre	1	1%	22	6%
Reserva Biológica	6	5%	48	13%
Subtotal	114		373	
USO SUSTENTÁVEL				
Floresta Nacional/Estadual/Municipal	0	0%	0	0%
Reserva Extrativista	0	0%	0	0%
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	5	5%	176	1%
Reserva de Fauna	0	0%	0	0%
Área de Proteção Ambiental	77	85%	25.922	99%
Área de Relevante Interesse Ecológico	8	9%	32	0,1%
RPPN	1	1%	0	0%
Subtotal	91		26.130	
TOTAL	205		26.503	

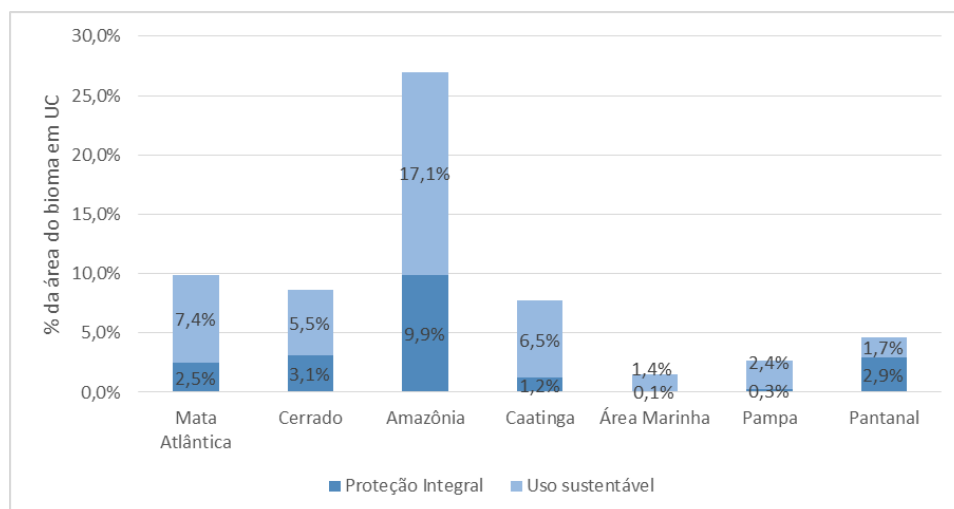
Fonte: CNUC de 17/02/2015

De todas as unidades de conservação, 49% são federais, 40% estaduais e apenas 11% municipais. Segundo Geluda (2010), a tendência observada é que os Estados criam unidades menores e de uso sustentável. Já as unidades federais são maiores e com maior equilíbrio entre os dois grupos de uso sustentável e proteção integral. As unidades municipais ainda não estão inseridas com representatividade no cadastro pelas prefeituras, tendo muitas unidades indicadas como não existentes, como mostra a tabela 5. Segundo Medeiros & Young (2011), estimativas conservadoras do MMA indicavam que existiam pelo menos 600 unidades de conservação municipais até 2011, o que indica claramente que esses números do CNUC estão muito subestimados.

As categorias mais abrangentes em área são as áreas de proteção ambiental (APA), correspondendo a 29% do total das áreas protegidas do país, seguidos dos parques nacionais/estaduais/municipais, que representam 22% desse total, e das Florestas Nacionais, com 19%. Já em relação a quantidade, as categorias que mais possuem unidades são as RPPNs, com 782 espalhadas pelo país, seguida pelos parques nacionais/estaduais/municipais, com 361 unidades, e em terceiro estão as áreas de proteção ambiental (APA), com 294. Por permitirem a visitação pública e por propiciarem a maior variedade de experiências entre o visitante e a natureza, os parques são as unidades de conservação mais conhecidas e estratégicas do ponto de vista de promover a interação com a sociedade, portanto, faz sentido serem uma das mais importantes unidades de conservação tanto em níveis de abrangência, quanto em quantidade.

Quando olhamos a organização das categorias de UCs por bioma, temos a seguinte distribuição mostrada no gráfico abaixo. Com exceção do Pantanal, em todos os outros biomas as unidades de uso sustentável são mais abrangentes do que as de proteção integral. O que também faz sentido, já que nas unidades de uso sustentável é permitida a realização de algumas atividades econômicas de forma sustentável, oferecendo a melhor combinação entre proteção ambiental e crescimento econômico.

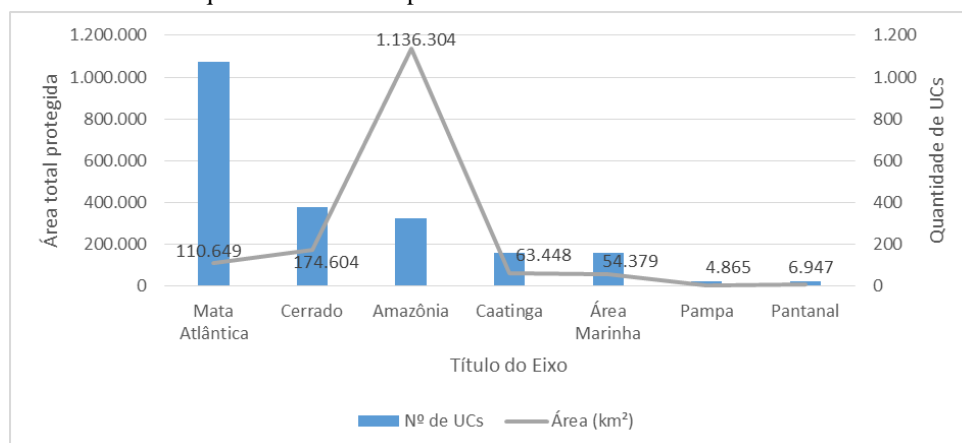
Gráfico 1: Categorias de UCs por bioma



Fonte: elaboração própria com base na CNUC de 17/02/2015

No gráfico abaixo, podemos ver a relação entre a quantidade de UCs em cada bioma com a área total protegida por esses biomas. Ao colocarmos essas informações lado a lado, percebemos que apesar do bioma da Mata Atlântica possuir a maior quantidade de unidades de conservação em seu território (1071), ela corresponde apenas a terceira maior área protegida em extensão, ficando atrás do Cerrado e da Amazônia. A maior área protegida em extensão é o bioma Amazônico, que corresponde a 73% da área total protegida no país. O que está em linha com o fato de a Amazônia ser o maior bioma não só do Brasil, mas também a maior floresta tropical do mundo.

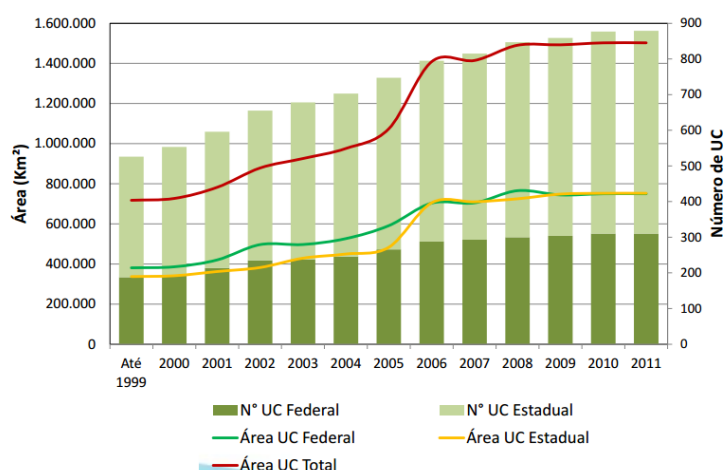
Gráfico 2: Área e quantidade de UCs por Bioma



Fonte: Elaboração própria com base no CNUC de 17/02/2015

Outro ponto interessante de se notar é que desde a criação do SNUC, em 2000, é nítida uma expansão mais consistente das unidades de conservação em comparação aos períodos anteriores. A partir de 2000, período no qual o SNUC entrou em vigor, é possível ver um grande crescimento, tanto em quantidade como em área, das unidades de conservação. Até 1999, as áreas protegidas do Brasil correspondiam a aproximadamente 10% do território nacional. Atualmente, 16 anos depois, as áreas protegidas correspondem a 18% do território nacional, quase o dobro. Ou seja, em 16 anos de SNUC, o Brasil conquistou quase a mesma quantidade de áreas protegidas que haviam sido conquistadas em 62 anos, desde 1937, quando foi criada a primeira unidade de conservação, até 1999. No gráfico abaixo conseguimos ver como esse crescimento foi expressivo.

Gráfico 3: Crescimento do SNUC

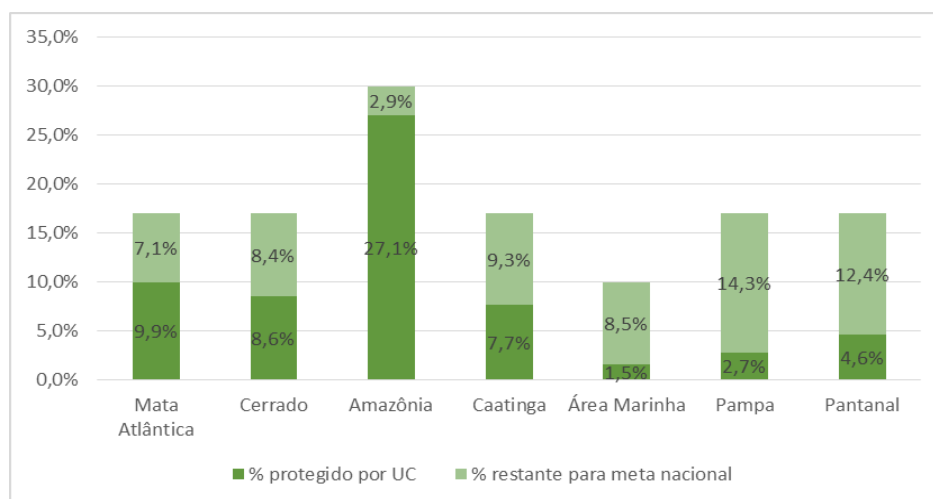


Fonte: ICMBIO

Entretanto, apesar de nos últimos anos a expansão do SNUC ter sido bastante significativa, vemos que todo esse esforço ainda não foi capaz de fazer atingir as metas nacionais de proteção dos biomas, mostrando que ainda existe muito espaço para o crescimento do sistema. De acordo com o Plano Estratégico de Biodiversidade 2011-2020, ratificado pela Comissão Nacional de Biodiversidade (CONABIO), foi estabelecido que até 2020 serão conservadas, por meio de unidades de conservação, pelo menos 30% da Amazônia, 17% dos demais biomas e 10% das áreas marinhas. Com o gráfico abaixo, vemos que ainda falta bastante para que alguns biomas alcancem as metas estabelecidas, mesmo com todo o esforço realizado nos últimos anos. Com exceção da Amazônia, que é o único bioma

que está bem avançado em relação a meta, todos os outros ainda não conseguiram atingir 60% do que foi estabelecido.

Gráfico 4: Percentual de proteção nos biomas X Metas nacionais



Fonte: Elaboração própria com base no CNUC de 17/02/2015

“Apesar de todo o esforço, ainda prevalece uma interpretação equivocada de que a política de criação de unidades de conservação representa um entrave ao desenvolvimento visto que atividades produtivas como mineração, pecuária, geração de energia, entre outras são incompatíveis com a conservação e que os investimentos feitos em conservação não retornam benefícios tangíveis pela sociedade. Este falso dilema se sustenta na significativa carência de dados e informações sistematizadas sobre o real papel das unidades de conservação no provimento de bens e serviços que direta e/ou indiretamente contribuem para o desenvolvimento econômico e social do país”. (MEDEIROS & YOUNG, 2011)

1.3 – Desafios à implementação de UCs

Apesar das unidades de conservação serem um importante e eficaz instrumento para a preservação de áreas naturais, e a SNUC ter proporcionado grandes avanços nesse sentido, ainda existem uma série de fatores que impedem e prejudicam o seu melhor funcionamento. Sejam problemas relacionados a gestão, ao orçamento ou à falta de interesse da sociedade, é inegável que o SNUC ainda tem muitos desafios pela frente para fortalecer o sistema como um todo.

Geluda (2010) apontou em seu trabalho que as unidades de conservação que ainda carecem de consolidação são até oito vezes mais suscetíveis a atividades ilegais do que aquelas que já foram implementadas. Mas por outro lado, mesmo essas unidades que foram criadas e ainda não possuem uma estrutura completa funcionam como uma barreira contra o desmatamento e o uso ilegal dessas áreas. Portanto, criar uma unidade de conservação é melhor do que não criar, mesmo que leve um tempo até a sua consolidação. Porém é muito mais inteligente consolidar uma área protegida do que apenas garantir a sua existência. Ainda que o SNUC tenha melhorado muito o cenário para a criação e manutenção de áreas protegidas, ainda assim implementar e consolidar uma UC hoje passa por diversos desafios e obstáculos.

O ICMBio, em sua estratégia nacional de ampliação e consolidação do SNUC para os próximos anos, apontou quais são os principais problemas enfrentados pelo sistema atualmente. Esses problemas foram apresentados em quatro grandes questões, que seriam: (1) o SNUC ainda não é tratado de maneira sistêmica; (2) a falta de regulamentação, que fragiliza a gestão do sistema; (3) a existência de lacunas de capacitação para o SNUC e (4) a existência de lacunas de consolidação das UCs. Como se pode ver, os principais problemas apontados pelo ICMBio em relação ao sistema nacional de unidades de conservação dizem respeito a problemas institucionais e de gestão. Por exemplo, hoje temos uma gestão das UCs muito pouco integrada ao contexto socioeconômico local, perdendo o potencial de conexão e a integração que essas UCs poderiam conquistar frente a sociedade. Além disso, muitas vezes as UCs são geridas por diferentes órgãos, e essa gestão acaba ocorrendo de forma isolada, podendo gerar perdas de produtividade. Problemas institucionais, como a falta de regulamentação em diversos setores, podem interferir na gestão financeira, assim como os reajustes orçamentários e a imprevisibilidade de recursos disponíveis.

Outro importante limitador para a implementação de uma área protegida, que muitas vezes acaba sendo a origem de diversos outros problemas, é a verba destinada ao sistema nacional de unidades de conservação. Normalmente essa verba não é suficiente para cobrir as despesas, forçando as unidades a operarem com receitas abaixo das suas despesas necessárias, o que impede uma gestão eficiente dos recursos. Estudos mostram que o número de áreas protegidas cresce muito mais do que o orçamento destinado a elas pelo governo, o que significa um menor volume de investimento disponível para ser dividido entre as áreas protegidas. Trata-se de um grande problema, pois criam-se unidades de conservação, mas não lhes dão condições para que sejam consolidadas.

Além disso, a gestão ambiental compete igualmente com outras áreas do governo pela divisão dos recursos orçamentários, como saúde, educação e defesa, e normalmente entende-se que essas áreas são mais prioritárias, fazendo com que a gestão ambiental receba um aporte muito inferior as outras áreas. O investimento recebido pelo SNUC, deve ser dividido entre o ICMBio, MMA, IBAMA e SFB, de forma que o ICMBio costuma ser responsável por mais de 80% do investimento, conforme apontou Geluda (2010). A distribuição desses recursos, que já são escassos, muitas vezes não consegue cobrir todas áreas essenciais para a consolidação do projeto de uma UC. Desse dinheiro recebido pelo ICMBio, por exemplo, a maior parte é destinada ao pagamento de pessoal e encargos sociais e para outras despesas correntes, ficando apenas uma pequena parte a ser destinada a atividades fins, ou seja, aquelas que tem relação com o cumprimento direto dos objetivos das unidades. Um estudo realizado pelo MMA em 2009 estimou qual seria o custo mínimo para uma gestão efetiva do SNUC, mais precisamente de 836 unidades de conservação, sendo 304 federais e 532 estaduais (números da época). O resultado apontou que a despesa mínima seria de R\$ 904 milhões, 172% maior do que o orçamento recebido pelo SNUC em 2008, de R\$ 331,6 milhões, comprovando a lacuna que existe entre a demanda desse setor e o financiamento recebido. Nota-se então, que além da insuficiência do volume de investimento recebido em relação a quantidade de unidades existentes, existe ainda um problema de gestão financeira dessas unidades.

“Este cenário é mais dramático quando são comparados os orçamentos para as áreas protegidas no Brasil com o de outras nações. Embora na comparação com outros oito países o Brasil ocupe posição intermediária e à frente de outros países em desenvolvimento, ele se posiciona abaixo da metade dos recursos necessários para consolidação do sistema e representa o menor investimento por hectare. Países como o México e a África do Sul investem entre dez e dezessete vezes mais que o Brasil na manutenção dos seus sistemas por hectare de área protegida” (MEDEIROS & YOUNG, 2011).

Outro problema que limita a gestão eficaz de unidades de conservação é referente à falta de pessoal, sendo o maior déficit no pessoal de campo. A falta de recursos também é um fator que influencia na contratação de funcionários, mas mesmo quando há recursos não se trata de algo fácil de ser resolvido, pois a contratação de funcionários públicos depende da autorização do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, ou seja, está fora da alçada de decisão do MMA (GELUDA, 2010, p.18). Segundo Medeiros e Young (2011), o Brasil possui uma das maiores relações de área protegida por funcionário do mundo. Enquanto na

África do Sul, por exemplo, essa relação é de 1.176 hectares para cada funcionário, no Brasil essa relação é até 20 vezes maior.

Existem ainda outros fatores que impedem as unidades de conservação de cumprirem seus objetivos de forma eficaz. A falta de informação e de dados organizados sobre as unidades de conservação, por exemplo, poderiam auxiliar no estabelecimento de metas, estratégia importante para priorizar o uso dos recursos. Ainda que na lei da SNUC esteja prevista a criação e manutenção do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC), esse banco de dados ainda não funciona de forma muito eficaz, necessitando melhorias também.

Mas além de todos os impeditivos mencionados anteriormente, outro grande problema enfrentado pelas unidades de conservação e já comentado anteriormente nesse trabalho, é a baixa percepção de valores pela sociedade no que tange a existência de áreas protegidas. “(...) a criação e manutenção de unidades de conservação no Brasil é um tema marginal que, apesar da importância adquirida no cenário internacional, não desperta o adequado interesse da sociedade brasileira” (MEDEIROS & YOUNG, 2011). Se a sociedade compreendesse o valor dos serviços ambientais prestados pelas áreas protegidas, que por sua vez só conseguem prestá-los porque estão sendo preservadas e utilizadas de forma “não econômica”, talvez a sociedade conseguisse usá-lo como argumento para pressionar o governo a rever suas prioridades em relação a distribuição do investimento público. É nesse contexto que entra a importância e relevância do estudo de valoração econômica dos serviços ambientais, principal instrumento de estudo desse trabalho.

1.4 – Fontes de investimento das UCs

Vimos na sessão anterior alguns obstáculos para a implementação e a consolidação de áreas protegidas, sendo a falta de recursos um desses principais impeditivos. Nessa sessão, será mostrada com mais detalhes a questão das fontes de investimento das unidades de conservação, considerando aquelas que atualmente alimentam o SNUC, as suas limitações e a necessidade de buscar fontes alternativas e maximizar as existentes para complementar a necessidade de recursos das áreas protegidas.

A principal fonte de investimento das unidades de conservação sempre foi proveniente do orçamento público. Porém, na sessão anterior vimos que esses recursos não têm sido suficientes para arcar com todas as necessidades de custo e investimento das áreas protegidas.

Com a instituição da Lei do SNUC em 2000, algumas possibilidades de pagamentos pelos serviços ambientais prestados pelas unidades de conservação foram definidas, surgindo algumas alternativas à fonte de recursos principal. Geluda e Young (2005), em seu trabalho sobre pagamentos por serviços ecossistêmicos previstos na SNUC, citaram três fontes presentes na lei que representariam uma alternativa à fonte principal de receita das UCs. A primeira, presente no artigo 33 da lei, define que a exploração comercial de produtos ou serviços provenientes dos recursos ambientais de unidades de conservação implicará no pagamento do explorador. Ou seja, a unidade de conservação estaria hábil a receber um pagamento pelo uso comercial de seus recursos ou serviços ambientais. A segunda fonte de receita, presentes nos artigos 47 e 48 da lei, diz respeito ao pagamento pelo uso de um serviço ambiental específico prestado pelas UCs, os de protetores de fontes hídricas. Nesses dois artigos, as empresas públicas ou privadas de captação de água ou de geração e distribuição de energia que se beneficiam da proteção hídrica oferecida por uma UC, devem contribuir financeiramente com a implementação dessa unidade. A terceira fonte citada diz respeito ao mecanismo de compensação ambiental, o que seria a inovação de maior impacto trazida pela lei da SNUC (YOUNG, 2005, p.5). Previsto no artigo 36, o mecanismo de compensação ambiental, baseado no princípio do poluidor-pagador, consiste em um recurso privado no qual todos os empreendimentos de grande impacto ambiental, assim definido pelo órgão ambiental licenciador, devem obrigatoriamente apoiar a implementação e a manutenção de unidades de conservação do grupo de Proteção Integral. A princípio, o empreendimento deveria pagar não menos que 0,5% do valor total do projeto à UC impactada, a fim de compensar os danos causados por ele. Todavia, o valor que antes tratava-se de um valor mínimo, tornou-se em um valor máximo segundo a legislação federal. Ainda assim, legislações estaduais apresentam porcentagens diferentes (Geluda et al, 2015). A compensação ambiental é um instrumento de política pública que tem sua origem no processo de licenciamento, que busca harmonizar a dinâmica ambiental e os processos de desenvolvimento econômico. (FUNBIO, 2014, p.55).

A compensação ambiental no Brasil, segundo estudo de Lima (2015), foi de pouco mais de R\$ 1 bilhão de reais, com maior impacto pelo setor de petróleo e gás natural o mais relevante com R\$ 432 milhões (42% da compensação ambiental entre 2011-2015). Geluda et al (2015) apresenta projeções para a compensação ambiental no Brasil, a partir de duas metodologias. Primeiramente, a estimativa levou em conta os investimentos realizados e previstos no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) entre 2007-2014, podendo variar de R\$ 487 milhões, em um cenário no qual apenas 10% dos empreendimentos de logística e

energia teriam alto impacto ambiental, até R\$ 2,9 bilhões, para um cenário no qual 60% desses investimentos teriam alto impacto. A outra forma para estimar a compensação ambiental é apresentada a partir dos dados da Formação Bruta de Capital Fixo (FBCK), com cenários futuros de incremento da taxa de investimento e, consequentemente, dos montantes de compensação. Com base em valores de 2014, a projeção de geração de compensação ambiental de 2001 a 2030 poderia chegar a um total de R\$ 35 bilhões para um cenário em que apenas 10% dos empreendimentos são de significativo impacto ambiental e R\$ 213 bilhões caso 60% dos empreendimentos tivessem significativo impacto ambiental.

Apesar de ter sido um grande passo na busca por novas formas de financiamento legalizadas, a lei do SNUC ainda deixou algumas lacunas não preenchidas. No caso das duas primeiras fontes citadas acima, Geluda e Young (2005) destacaram que ainda falta uma regulamentação e o desenvolvimento de uma metodologia de cobrança para elas. Entretanto, evoluções vêm ocorrendo como é possível observar pelo Fundo da Mata Atlântica (FMA) no Estado do Rio de Janeiro do qual contribui para a implementação e a manutenção das UCs no estado por meio da aplicação de recursos da compensação ambiental. De acordo com dados do FMA/RJ, entre 2010 e 2015, foram aportados R\$ 250 milhões no mecanismo financeiro, sendo R\$ 142 milhões tiveram destinação específica e R\$ 88 milhões foram executados. O FMA possui o Funbio como gestor financeiro do fundo (Geluda et al, 2015).

Apesar dessas fontes possuírem um grande potencial de geração de receita, elas ainda não conseguem ser exploradas da melhor forma. Em relação ao mecanismo ambiental, a crítica citada pelos autores é em relação à metodologia do cálculo da compensação, que está baseada no valor total do empreendimento, e não no valor do dano causado. Isso acaba fazendo com que o pagamento não tenha valores condizentes com o impacto real gerado pelo empreendimento, que muitas vezes são irreversíveis. Voltaremos a falar sobre esse importante mecanismo mais à frente.

Além do orçamento público destinado à conservação ambiental e dessas fontes de receita previstas pela Lei da SNUC, existem também outras fontes extra orçamentárias que atualmente são destinadas às UCs, como doações, fundos localizados estaduais, municipais e privados, repasses diretos de empresas a título de compensação, recursos voluntários e, ainda, recursos externos. Entretanto, diversos estudos mostram que os recursos recebidos pelas unidades de conservação ainda não são suficientes frente a necessidade de custos que as áreas protegidas demandam. O estudo do MMA citado na sessão anterior mostrou que em 2008, os custos do SNUC foram 171% maior do que a verba destinada a ele. E que além disso, a maior

parte dessa verba é destinada a gastos de pessoal e manutenção, deixando uma parte pouco significativa da verba direcionada a realização de investimentos nas unidades. A falta de recursos, portanto, se transfigura em um importante obstáculo para a consolidação do sistema nacional de unidades de conservação, na medida em que dificulta a gestão eficiente dessas áreas e consequentemente, impossibilita a realização do objetivo final das unidades, que é a conservação ambiental.

Como falado anteriormente, as atuais fontes disponíveis de investimento não são capazes de cobrir sozinhas todas as necessidades de custo da gestão e investimento das unidades de conservação, levando a necessidade de buscar fontes alternativas de financiamento.

“Alguns obstáculos, de certa forma advindos da própria falta de prioridade política e orçamentária ao tema, determinam o baixo uso de instrumentos alternativos ao orçamento público como fonte de recursos para as UCs, alguns deles, inclusive, previstos em Lei. Entre os obstáculos podemos citar a centralização administrativa de gestão das UCs; a pouca utilização dos instrumentos legais de geração de receita e parcerias com o setor privado; a carência de regulamentação dos procedimentos técnicos, administrativos e operacionais; a insuficiente capacitação dos recursos humanos; e, principalmente, a falta de decisão política em sua adoção. Este conjunto de ações chamamos de ‘preparação institucional’. ” (FUNBIO, 2009)

Apesar das dificuldades encontradas no momento, atualmente há uma série de fontes de financiamento alternativas às unidades de conservação, tais como: Compensação Financeira (royalty), Termo de Ajustamento de Conduta (TAC), Cota de Reserva Ambiental (CRA), ICMS Ecológico, Multas Ambientais, Concessão Florestal, Troca de Dívida por Natureza, Doações Internacionais, dentre outras iniciativas incipientes. Portanto, para que esses recursos alternativos sejam efetivamente utilizados, é necessário que haja uma capacidade institucional que permita que esses recursos sejam gastos de forma tanto qualitativa, como quantitativamente. Isto é, o SNUC precisaria estar preparado política e administrativamente para receber esses recursos.

O FUNBIO, em seu estudo sobre quanto custa uma unidade de conservação ambiental de 2009, classificou essas fontes alternativas em fontes potenciais e fontes projetadas. As fontes potenciais são aquelas que não são alocadas no financiamento das unidades de conservação, mas que poderiam ou deveriam estar. Por diversas razões essas fontes não são

destinadas para investir no SNUC, seja porque são direcionadas a outras prioridades ou porque ainda necessitam de regulamentações jurídicas. Segundo Geluda (2010) “são fontes que podem, com níveis diferenciados de esforço necessário, passar a fazer parte do financiamento das unidades de conservação no curto, médio ou longo prazo”. Um exemplo de fonte potencial importante são os pagamentos por serviços ambientais. Já as fontes projetadas são um conjunto de oportunidades com diferentes estágios de implementação. Elas podem ser divididas em três subgrupos: (1) fontes disponíveis que podem ser maximizadas, como o Programa Áreas Protegidas da Amazônia - ARPA, os acordos multilaterais, a compensação ambiental e os fundos ambientais; (2) fontes a desenvolver, como a loteria verde e os créditos de carbono; (3) e os instrumentos financeiros relacionados a novos mercados, como por exemplo, a criação de um fundo de investimento para atividades em UC.

Além dessas fontes alternativas consideradas pelo FUNBIO, existem ainda outras possibilidades, como as descritas no cardápio de fontes de recursos financeiros de Tatagiba (2008). Previstas em lei, existem as multas administrativas e sanções judiciais, como as estabelecidas pela lei 9.605/98, que diz que os valores arrecadados por multas de infrações ambientais devem revertidos ao Fundo Nacional do Meio Ambiente FNMA, ou a outros fundos estaduais e municipais. Ainda previstas em lei, existem também as fontes tributárias, como o ICMS e IPTU ecológico, a compensação financeira pela exploração de recursos minerais (lei nº 7.990/89) e os royalties de petróleo e gás natural. Tatagiba (2008) sugeriu ainda a busca de receita através de patrocínios com parceiros privados, de doações, de licenças e papéis de mercado.

Vale entender um pouco mais detalhadamente algumas dessas fontes citadas acima que possuem grande potencial de arrecadação e que poderiam ser melhor exploradas. Por exemplo, o ARPA (Programa Áreas Protegidas da Amazônia) é um programa que conta com recursos provenientes de acordos bi e multilaterais, que nada mais são do que acordos realizados entre as nações que destinam recursos a projetos ambientais em 114 UCs com quase 60 milhões de hectares. Esse tipo de acordo é um importante instrumento utilizado pelo FUNBIO, pois é uma forma de captação de dinheiro muito eficaz. O ARPA é dividido em três fases: na primeira fase (2003-2010) foram executados R\$ 276 milhões; na segunda fase (2010-2017) estão planejados R\$255 milhões; e na terceira fase (2014-2039) estão planejados R\$ 447 milhões (MMA, 2016), segundo o relatório de Áreas Protegidas do FUNBIO de 2014, já recebeu recursos do governo alemão, do BNDES em parceria com o governo da Noruega e do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). Os acordos multilaterais permitem que

os países se unam para enfrentar desafios comuns, sendo, portanto, uma importante forma de estimular a cooperação internacional e maximizar a resolução de problemas ambientais.

A compensação ambiental também possui grande potencial como fonte de recurso, porém não vem sendo utilizada de forma que maximize esse potencial. Geluda (2010) sinalizou que a execução dos recursos destinados através da compensação é muito lenta. Algumas causas podem explicar essa baixa execução, como por exemplo, a relutância dos empreendedores em efetivar o pagamento, a falta de regras e procedimentos claros, a excessiva burocracia do governo e a alta complexidade para a provisão de bens e serviços para unidades de conservação. Além disso, existe também a questão de que a maioria dos recursos provenientes da compensação são executados nos locais que mais possuem empreendimentos de alto impacto, como a região da Mata Atlântica, fazendo com que outras regiões do país que também necessitam não recebam esse recurso. A região Amazônica, por exemplo, apesar de não sofrer pressões desse tipo de empreendimento, sofre com a exploração de madeiras e commodities agrícolas, que muitas vezes são atividades ilegais e não são licenciadas. Somado com os outros problemas citados no início dessa sessão, a compensação ambiental ainda esbarra em uma série de questões e por isso, ainda não atua da forma como poderia.

Outra fonte potencial citada e que está diretamente relacionada ao objeto principal de estudo desse trabalho é o pagamento por serviços ambientais, ou serviços ecossistêmicos.

“Os sistemas de PSE (pagamentos por serviços ecossistêmicos) têm princípio básico no reconhecimento de que o meio ambiente fornece gratuitamente uma gama de bens e serviços que são de interesse direto ou indireto do ser humano, permitindo sua sobrevivência e seu bem-estar”. (Geluda e Young, 2005)

De acordo com o princípio desse tipo de pagamento, a área protegida que prover serviços que impactam direta ou indiretamente no bem-estar da população, como a proteção de fontes hídricas e mananciais, a captura de carbono, a captação de água, entre outros, deveriam receber um pagamento correspondente ao uso direto ou indireto desses serviços. Porém, como nem sempre esses serviços provêm de recursos com preços definidos no mercado, é necessário que sejam desenvolvidas metodologias que possam valorar monetariamente esses serviços, chegando à um pagamento justo por eles. Atualmente, existe um projeto de lei em andamento que busca instituir uma Política Nacional de Pagamentos por serviços Ambientais, regulamentando o sistema de Pagamentos por Serviços Ambientais

(PSA) estabelecido pelo Código Florestal. De acordo com o projeto de lei do senado 276/13, a prioridade inicial seria dada para agricultores familiares e empreendedores rurais. Aqueles que desenvolverem iniciativas de preservação e recuperação ambiental em suas áreas poderão ser recompensados financeiramente por isso, seguindo a lógica do pagamento por serviços ambientais. A instituição dessa lei seria um grande passo rumo à legalização do sistema de PSA, que por sua vez, representa um grande avanço nos termos de conservação ambiental.

Com isso, entende-se um panorama geral do sistema de unidades de conservação, desde o contexto da sua existência, sua implementação até a consolidação destas. Apesar de todos os desafios e dificuldades que existem, a crença na importância das unidades de conservação como um instrumento de preservação do meio ambiente é unânime na gestão ambiental e por isso deve valer todo o estudo e esforço para enfrentar os obstáculos.

No próximo capítulo, será iniciado o tema de valoração. Nele será apresentado a importância de valorar os bens e serviços ambientais e algumas metodologias utilizadas, para depois aplicar o método de valoração na unidade de conservação escolhida nesse trabalho, o Parque Nacional da Tijuca.

CAPÍTULO II – VALORAÇÃO ECONÔMICA DOS RECURSOS AMBIENTAIS: CONCEITO E METODOLOGIAS

Antes de iniciar o capítulo sobre o conceito e as metodologias de valoração econômica, é necessário introduzir o conceito de serviço ambiental. De acordo com a teoria econômica, algo só possui valor se este for capaz de gerar alteração no bem-estar dos indivíduos, ou seja, se for capaz de gerar alguma satisfação, o que chamamos de “utilidade”, mesmo que essa satisfação não seja necessariamente trivial a sua sobrevivência. Isso significa que se a utilização de um recurso ambiental gera utilidade aos indivíduos, ou seja, gera um benefício social, podemos dizer que esse recurso presta um serviço ambiental à sociedade e que possui valor econômico. Como elucidam Young *et al.* (2105) em sua fundamentação teórica do roteiro de valoração, apesar de o termo serviço ambiental ser cada vez mais utilizado na literatura, o entendimento desse conceito e de suas diversas formas de classificações ainda não são homogêneos.

Porém, apesar das divergências em relação ao seu entendimento, podemos entender de uma forma geral que o “serviço ambiental é somente uma representação mais atraente do conceito de externalidade positiva prestada pelo meio ambiente (...)” (Young *et al.*, 2015). Dessa forma, o principal desafio da valoração econômica ambiental é expressar em valores monetários a importância desses serviços prestados por esses recursos ambientais, que na maioria das vezes são intangíveis e não têm preços observados no mercado.

Seroa da Motta (1997), em seu manual de valoração ambiental, introduz o conceito de valoração a partir da ideia de análises de custo-benefício de projetos, mostrando como a dificuldade em valorar os custos e os benefícios sociais gerados pela utilização dos serviços ambientais leva à opção por desconsiderá-los dessas análises, fazendo com que aspectos sociais importantes não sejam considerados nas tomadas de decisão. Para avaliar a viabilidade de um projeto ou uma atividade, seja este realizado pelo governo, por uma empresa ou até mesmo pelas famílias, é necessário colocar no papel todos os custos que serão alocados e o orçamento total disponível para sua realização. Uma análise de custo-benefício coloca em uma balança todos os custos que a utilização de um recurso incorre versus os benefícios que ele gera em contrapartida, possibilitando o agente a comparar recursos e identificar aqueles que possuem uma relação custo-benefício menor e que valem mais a pena serem alocados em seu projeto ou atividade. Entretanto, o valor social existente nesses parâmetros muitas vezes

não é considerado nesses cálculos, principalmente os provenientes de recursos e serviços ambientais, devido ao fato de muitas vezes não serem percebidos e não terem preços de mercado.

“A análise social de custo-benefício visa atribuir um valor social a todos os efeitos de um determinado projeto, investimento ou política. Os efeitos negativos são encarados como custos e os positivos são tratados como benefícios”. (Seroa da Motta, 1997)

A inclusão do valor social impactaria os custos dos projetos ao incluir também os custos sociais, mas também ajudaria a viabilizar outros que geram benefícios sociais que até então não eram contabilizados. Isso levaria os agentes econômicos a tomarem melhores decisões de investimento. Segundo Ortiz *et al* (2010), a mensuração das externalidades e de impactos ambientais fornece o suporte necessário para a avaliação de projetos de investimentos.

“No anacronismo econômico ainda persiste a ideia de análise de projetos somente pela ótica financeira, ou seja, da taxa interna de retorno, payback descontado e do valor presente líquido, não levando em conta benefícios e perdas para a sociedade e custos para o meio ambiente”. (ORTIZ *et al*, 2010)

Ou seja, o valor social dos bens e serviços deve refletir não somente os seus valores de mercado, mas também as variações de bem-estar social causados pelo uso ou consumo desses bens. E para avaliar as variações do bem-estar social decorrente de uma mudança na quantidade e qualidade disponíveis de um determinado recurso natural, um dos caminhos possíveis, por exemplo, seria o que Ortiz *et al* (2010) destacou em seu artigo, que lançaria mão do uso de dois conceitos bastante utilizados na economia: a disposição a pagar (DAP) e a disposição a aceitar desses indivíduos (DAC). A disposição a pagar mostra o que o indivíduo estaria disposto a abrir mão em termos de quantidade e qualidade do recurso natural a fim de obter uma melhora ou evitar uma piora do seu bem-estar. Já a disposição a aceitar se refere ao que o indivíduo aceitaria de forma a compensá-lo por uma piora no seu bem-estar. Dessa forma, as variações de bem-estar social poderiam ser percebidas através do somatório dos ganhos individuais oriundos da utilização desse recurso ambiental, que seria representado pelo somatório da disposição a pagar reduzido do somatório da disposição a aceitar.

A disposição a pagar e a aceitar dos indivíduos poderiam ser perfeitamente reveladas pelos preços de mercado no caso de bens privados negociados em mercados competitivos. No

caso de bens e serviços ambientais, muitos não são transacionáveis no mercado e por isso, não têm preços definidos, porém não significa que não tenham valor, já que o valor econômico existe na medida em que eles são capazes de alterar o bem-estar da sociedade. Pode-se considerar também que os recursos naturais são reservas de valor, ou seja, são ativos, pois produzem produtos ou fluxos de serviços para as pessoas, e estimar o seu valor econômico é fundamental para a gestão eficiente de tais recursos. O processo de valoração econômica ambiental existe também para tentar contornar esse problema, com algumas metodologias buscando estimar valores para a DAP e a DAC através de modelos de avaliação empírica dessas medidas.

Outro aspecto importante que envolve o conceito da valoração ambiental destacada por Seroa da Motta (1997) é o fato de a proteção ambiental possuir características inter e intra-temporal que devem ser igualmente consideradas. Como os custos da degradação ambiental na maioria das vezes não são pagos por quem os causa, esses custos acabam se tornando externalidades para o ambiente econômico. O resultado é um padrão de apropriação do capital natural onde os benefícios são providos para alguns usuários de recursos ambientais sem que estes compensem os custos incorridos por usuários excluídos. (Seroa da Motta, 1997, p.3). Dessa forma, a característica intra-temporal da proteção ambiental diz respeito ao fato de que muitas vezes, o impacto ambiental gera padrões desiguais de distribuição de bem-estar. E por outro lado, deve haver o esforço para impedir que as decisões das gerações atuais impactem a disponibilidade dos recursos e serviços ambientais para as gerações futuras, o que caracteriza o viés inter-temporal da proteção ambiental.

De uma forma geral, o processo de valoração econômica ambiental pode ser definido como a estimação em valores monetários de um recurso ou serviço ambiental, cuja utilização gera alterações no bem-estar na sociedade. Através da valoração ambiental é possível internalizar monetariamente as externalidades causadas por atividades econômicas que utilizam os recursos ambientais em sua produção. A internalização dos custos ou benefícios associados as externalidades é um meio de evidenciar e corrigir as falhas de mercado que escondem os efeitos e o impacto das atividades econômicas no meio ambiente. Portanto, ao monetizar aqueles recursos e serviços que até então não possuíam preços definidos, os agentes se tornam capazes de perceber o valor dos custos e dos benefícios totais incorridos nas atividades econômicas que realizam.

A valoração ambiental é, portanto, um instrumento que permite expressar em unidades monetárias o valor dos bens e serviços ambientais através de diversas metodologias que, por

exemplo, permitem estabelecer uma comparação com outros bens e serviços existentes no mercado, estimam o valor da DAP e DAC dos indivíduos, entre outros que serão apresentados na próxima sessão do capítulo. É importante ressaltar que não se trata de uma tentativa de mercantilização do meio ambiente, mas sim de uma ferramenta que busca expressar a importância do meio ambiente com uma abordagem econômica.

“(…) a valoração é um suporte necessário para a gestão ambiental, para a estimação de ações judiciais, para a validação de programas de políticas públicas e para se entender de forma clara e objetiva até que ponto os seres humanos estão dispostos a pagar pela degradação e recomposição dos ativos da natureza”. (ORTIZ, 2010)

Nas próximas sessões serão apresentadas as formas de classificação do valor econômico dos recursos ambientais e depois as diferentes metodologias de valoração ambiental.

II.1 – Valor econômico dos recursos ambientais

Como falado anteriormente, os recursos ambientais não possuem preços definidos pelo mercado que possam refletir seus custos de oportunidade. O objeto dessa sessão, então, é mostrar como identificar o valor econômico desses recursos.

O preço de um determinado bem é definido pelo conjunto de atributos ao qual esse bem é relacionado, e essa mesma lógica é utilizada para identificar o “preço” dos recursos ambientais. Além dos atributos que os recursos possuem relacionados ao seu uso e aos serviços prestados por eles, é muito comum também atribuir a um recurso ambiental o valor intrínseco de sua existência. Isto é, apenas a existência do recurso lhe confere um valor, não sendo necessária a apropriação de um uso presente ou futuro para ele. Assim, podemos desagregar o valor econômico dos recursos ambientais em dois: valor de uso e valor de não-uso (SEROA DA MOTTA, 1997).

O valor de uso (VU) pode ser classificado em três tipos:

- Valor de uso Direto (VD): Um recurso pode ser caracterizado como tendo um valor de uso direto quando há uma utilização atual e direta deste recurso. Uma floresta onde atualmente há extração de madeira ou um rio onde ocorre produção pesqueira são exemplos de recursos com valor de uso direto.

- Valor de uso Indireto (VUI): Quando o recurso ambiental mesmo não sendo utilizado diretamente, proporciona benefícios para a sociedade. Por exemplo, a amenização climática proveniente da preservação florestal.
- Valor de Opção (VO): Pode ser entendido como valor de uso direto e indireto percebidos para o futuro. Apesar de o recurso não estar sendo utilizado de forma direta ou indiretamente agora no presente, a sua preservação pode proporcionar seu uso no futuro. Pode ser o caso, por exemplo, de plantas em florestas tropicais, como a Amazônia, que não estão sendo utilizadas hoje mas podem ter propriedades medicinais que podem ser desenvolvidas no futuro, caso elas sejam preservadas.

O valor de não-uso equivale ao valor de existência (VE) do recurso, que não está associado a um uso futuro ou presente, mas “deriva-se de uma posição moral, cultural, ética ou altruística em relação aos direitos de existência de espécies não-humanas ou preservação de outras riquezas naturais, mesmo que estas não representem uso atual ou futuro para o indivíduo.” (SEROA DA MOTTA, 1997, p.12). É quando há a comoção em preservar um recurso, mesmo que não haja expectativa de um consumo presente ou futuro para ele. Podemos citar como exemplo a comoção que existe em torno da preservação de algumas espécies animais em extinção, como as baleias, o mico leão-dourado, entre outras. O desejo de preservar essas espécies passa somente pela percepção de valor moral e ético que a vida delas possui.

“Essa divisão dos valores de uso e de não-uso de um recurso natural é fundamental para aplicação das técnicas de valoração, pois permite a identificação e classificação dos diversos valores do recurso ambiental e o desenvolvimento de meios para captá-los”. (YOUNG *et al*, 2015)

Porém, é muito importante definir corretamente cada tipo de uso para evitar conflitos, já que a alocação de um recurso em determinado tipo de uso pode excluir outro tipo de uso desse recurso. Por exemplo, no caso da presença de uma floresta onde ocorre exploração madeireira, mas que também garante a estabilidade climática da região, pode ser que haja conflito em relação a forma como deve ser classificada, pois poderia ser de acordo com seu valor de uso direto pela exploração ou por seu valor de uso indireto devido ao benefício indireto que ela proporciona. Por conta disso, os métodos de valoração não são capazes de estimar completamente todas as parcelas de valor do recurso, pois geralmente são levados em

conta aqueles considerados mais relevantes. Dessa forma, os resultados obtidos através da valoração normalmente subestimam o valor econômico total dos recursos/serviços valorados.

II.2 – Métodos de valoração

Como falado anteriormente, o valor econômico dos recursos ambientais é derivado de seus atributos, que é capaz de gerar satisfação aos indivíduos seja por meio do consumo (quando possui valor de uso), seja devido à sua própria existência (valor de não-uso). Vimos também que atribuir valores aos recursos ambientais é uma tarefa um tanto complexa, e essa dificuldade fica ainda maior quando o recurso em questão possui valor de não-uso. Por outro lado, a definição de preços para os serviços derivados desses recursos ambientais corresponde à utilidade gerada por todos os seus atributos, já que eles não possuem preços definidos em mercado. Diante disso, existe um conjunto de técnicas específicas que buscam estimar esses preços, compondo o que chamamos de metodologias de valoração ambiental.

Segundo Nogueira (2000), não existe uma classificação universalmente aceita das técnicas de valoração. É possível ver, na literatura, diferentes formas de classificar de acordo com diversos autores.

“Pearce (1993, p.105-111), por exemplo, afirma que existem quatro grandes grupos de técnicas de valoração econômica desenvolvidos a um nível sofisticado. O primeiro grupo é formado pelas técnicas que ele chama de “abordagens de mercado convencional” que utilizam os preços de mercado ou preços sombra com aproximação, semelhantemente aos métodos dos mercados reais de Hufschmidt et al. (1983). O segundo grupo é chamado de “funções de produção doméstica (ou familiar)” . O terceiro, os “métodos de preços hedônicos” . E o quarto e último grupo são os “métodos experimentais” . Já Hanley & Spash (1993) fazem apenas uma distinção dos métodos de valoração econômica ambiental em dois grupos: i) forma direta, como o método de valoração contingente (MVC); ii) forma indireta, como o método de preços hedônicos (MPH), o método dos custos de viagem (MCV) e as abordagens da função de produção, como o método dos custos evitados (MCE) e o método dose-resposta (MDR).” (NOGUEIRA J. M. *et al*, 2000)

No roteiro de valoração elaborado por Young *et al* (2015), os métodos de valoração são classificados entre os de preferência revelada e os de preferência declarada. Os métodos de preferência revelada são aqueles nos quais os indivíduos revelam suas preferências por meio da compra de certos bens de mercado associados ao consumo do bem ambiental. Ou

seja, as preferências dos indivíduos são captadas indiretamente através de transações efetivas realizadas por eles. São ideias para valorar recursos que são utilizados ou consumidos durante a produção de um outro bem privado. Por conta disso, esse tipo de método consegue captar apenas os valores de uso direto e indireto dos recursos. Já os métodos de preferência declarada são aqueles em que os indivíduos declaram suas preferências em questionários simulando mercados hipotéticos. Seriam os métodos baseados em pesquisas de campo, por exemplo. Por captar as preferências dos indivíduos de forma direta, esses métodos são capazes de captar os valores de opção e não-existência dos recursos.

Existe ainda também a classificação feita por Seroa da Motta (1997) em seu manual de valoração, que divide os métodos em dois grandes grupos: os que utilizam função de produção e os que utilizam função de demanda. Os métodos de função de produção estimam o quanto varia a receita de uma atividade econômica que depende de um insumo ambiental em sua produção, dado que esse insumo sofreu alguma variação. Dentro dessa classificação estão os métodos de produtividade marginal e os métodos de mercado de bens substitutos. Já os métodos de função de demanda buscam estimar o valor dos recursos ambientais consumidos diretamente pelos indivíduos, através da identificação de sua disposição a pagar (DAP). Os métodos que utilizam funções de demanda são os métodos de mercado de bens complementares e os métodos de valoração contingente.

Cabe lembrar que cada método possui suas limitações e a escolha da metodologia utilizada dependerá da disponibilidade de dados, do objetivo da valoração, dentre outros pontos, de forma que sempre caberá à pessoa que realiza o trabalho de valoração explicitar e esclarecer o grau de validade dos dados conclusivos de seu trabalho.

Esse trabalho optou por apresentar os métodos independentemente de sua classificação mais geral, seguindo apenas a divisão mais simples: método de produtividade marginal, método de mercados de bens substitutos, método de mercado de bens complementares e método de valoração contingente. Abaixo serão mostrados com mais detalhes cada um desses métodos e suas variantes.

II.2.1 – Método da Produtividade Marginal (dose-resposta)

O método da produtividade marginal tem como premissa que determinado recurso ambiental é utilizado como insumo para a produção de um bem ou serviço privado que tem seu valor de mercado conhecido. Dessa forma, qualquer variação na quantidade ou qualidade

desse recurso pode impactar na produção final desse bem privado. Por exemplo, quando a qualidade da água é afetada pela emissão de efluentes e prejudica a produção pesqueira ali realizada, temos a variação da qualidade da água como sendo o insumo para uma atividade econômica, que é a produção pesqueira, cujo níveis finais de produção são diretamente impactados pela variação desse insumo. Assim, o valor do recurso ambiental pode ser estimado com base no valor de mercado desse outro bem ou serviço privado cujo recurso ambiental é utilizado como insumo para sua produção. Para isso, tenta-se estimar o impacto da variação do recurso ambiental na variação da quantidade produzida do bem ou serviço privado. Essa relação é dada por uma função dose-resposta, que estima correlações estatísticas entre a variação desse recurso (dose) e seu efeito sobre a variável utilizada para medir o impacto sobre a produção (resposta).

“Assim, esse método busca estimar quanto que uma variação no estoque (quantidade) ou no fluxo (qualidade) do recurso ambiental causa de impacto, medindo em unidades físicas, produção de um bem ou serviço que possui preços de mercado.” (Young *et al*, 2015)

Para entender melhor esse método, é válido mostrar do ponto de vista mais teórico como é a construção analítica dessa metodologia e como se chega à função dose-resposta. Para isso, será apresentado a seguir a construção teórica desenvolvida no manual de valoração de Seroa de Motta.

Considerando o recurso ambiental E e o produto privado Z, e que E é um insumo para a produção de Z, tem-se a função de produção de Z, sendo:

$$Z = F(X, E) \quad (1)$$

Onde:

X= conjunto de insumos formado por bens e serviços privados, que possuem preço de mercado. Então, o preço de x é p_x .

E= conjunto de insumos formado por bens e serviços gerados pela utilização de um recurso ambiental que é gratuito, ou seja, seu preço de mercado é 0. ($p_e=0$).

A função de lucro da produção de Z é:

$$\pi = p_z.Z - p_x.X - p_e.E = p_z F(X,E) - p_x.X \quad (2)$$

Maximizando a função lucro, temos:

$$\frac{\partial \pi}{\partial x} = pz \cdot \frac{\partial F}{\partial x} - px = 0 \quad (3)$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial E} = pz \cdot \frac{\partial F}{\partial E} \quad (4)$$

A equação 4 nos diz que o lucro do usuário do recurso ambiental E varia de acordo com o preço do produto Z multiplicado pela variação da produção de Z sobre a variação do recurso E.

Como no método da produtividade marginal o preço de mercado do produto Z (pz) deve ser conhecido, tomando como base a equação 4, temos que o valor econômico de E corresponde a:

$$VE(E) = pz \cdot \frac{\partial F}{\partial E} \quad (5)$$

O problema encontrado aqui é que a correlação entre a função F e o recurso ambiental E não é facilmente encontrada, já que E não se trata de um insumo facilmente controlado pelo seu usuário, mas sim de um fluxo de bens e serviços gerados por um recurso ambiental que depende de uma série de variáveis para ser provido, como por exemplo, seu nível de captação, de estoque e de sua qualidade. Por conta disso, é necessário que seja estimada uma outra função que seja capaz de relacionar a variação do nível de estoque e qualidade de determinado recurso ambiental com o nível de danos físicos ambientais, para que com isso, seja possível identificar o efeito desse dano físico na produção de um produto privado específico. Por exemplo, suponha uma área destinada ao cultivo que apresente erosão do solo. Para diferentes níveis de erosão, existirão diferentes níveis de produção final. Isto é, para cada “dose” de erosão do solo, existirá uma “resposta” em termos de redução na quantidade produzida da cultura. (NOGUEIRA J. M. *et al*, 2000, p.98). Essa função, conhecida como função dose-resposta, pode ser identificada como:

$$E = DR(x_1, x_2, x_3, \dots, Q) \quad (6)$$

Q= nível de qualidade do recurso ambiental E.

xi= outras variáveis que afetam o nível de E.

Assim, chegamos a seguinte relação:

$$\partial E = \frac{\partial DR}{\partial Q} \quad (7)$$

Ou seja, a variação do recurso ambiental E, que traduz o efeito do dano físico, corresponde a uma relação entre a variação da qualidade e do estoque desse recurso com o nível de danos físicos. O método da produtividade marginal considera a qualidade do recurso ambiental como um fator de produção, que se alterada, leva a mudanças nos custos de produção, que por sua vez, leva a mudanças nos níveis de produção, que podem ser mensurados. A função dose-resposta procura estabelecer um relacionamento entre variáveis que retratam a qualidade ambiental e o nível do produto de mercado (commodity), quer em termos de quantidade ou qualidade. Isso evidencia a forte dependência desse método às informações oriundas das ciências naturais para aplicação de modelos econômicos. (NOGUEIRA J. M. *et al*, 2000, p. 98)

Percebe-se que o cálculo da função dose-resposta não é facilmente elaborável. Trata-se de uma estimação extremamente complexa, que depende de relações ecológicas desconhecidas ou dificilmente estimáveis, e que requerem estudos sofisticados. Além disso, é um método com muitos vieses estimativos e ressalvas, que se optado, deve ser utilizado com muita transparência de dados e metodologia. Além do fato de que esse método considera apenas os valores de uso direto e indireto dos recursos, não captando os valores de opção e existência. Logo, é um método que traz resultados subestimados sobre o impacto ambiental.

II.2.2 – Método dos mercados de bens substitutos

Tomando como base a construção teórica apresentada na sessão anterior, os métodos de mercado de bens substitutos também utilizam como base uma função de produção, mas não a do produto Z em questão, e sim a de um bem substituto de Z ou E. Optar por esses métodos faz sentido quando não conhecemos o preço de mercado de Z ou quando não conhecemos a função dose-resposta. Cabe ressaltar que no mundo real não existe um bem que substitui perfeitamente um recurso ambiental, de forma que os bens que tratamos nesse tipo de método são capazes de substituir apenas parcialmente as características de uso do recurso. A consequência disso é que esse método sempre trará um valor subestimado do recurso ambiental. Entretanto, aqui permanece a lógica de que a quantidade produzida de um produto privado Z é afetada pela variação da disponibilidade de um recurso ambiental E.

Quando há escassez de um recurso E ou quando sua qualidade é afetada, o seu usuário pode procurar outro bem que substitua E. Quando isso ocorre, há o aumento da demanda por substitutos perfeitos de E. Considerando que S é um bem substituto a E, temos uma nova função de produção de Z:

$$Z = F(X, E+S) \quad (8)$$

Na qual para manter a quantidade produzida de Z constante, se houver uma variação em E, uma unidade a mais de S deve ser adquirida para compensar. Ao adquirir uma unidade a mais de S, um custo privado será incorrido pelo seu uso, que podemos equacionar como:

$$cs = ps.\Delta E \quad (9)$$

Isto é, podemos inferir que o custo cs reflete o valor de uso de E para o seu usuário.

O mesmo pode ocorrer quando a disponibilidade do produto Z for afetada pela variação na disponibilidade do recurso E. O consumidor do produto poderá buscar outro bem que seja perfeitamente substituto de Z, portanto, seguindo a mesma lógica descrita anteriormente, o valor de uso de Z para seu usuário corresponderá ao preço do seu bem substituto (ps). Logo, para o método de mercado de bens substitutos, o valor econômico de E é definido como:

$$VE(E) = ps.\frac{\partial U}{\partial E} \quad (10)$$

Onde $U=(Z+S, Y_1, \dots, Y_n)$, denominada função de gastos familiar e Y são os bens da cesta de consumo familiar.

Portanto, baseado em toda a construção teórica descrita acima, podemos classificar os métodos de mercado de bens substitutos em custo de reposição, quando o custo “cs” equivale a um gasto incorrido para repor o nível desejado de Z e E, que nesse caso já tiveram sua disponibilidade afetada, e em custos evitados, quando o custo “cs” equivale a um gasto que seria incorrido para não alterar a quantidade disponível do produto Z. (Seroa da Motta, 1997, p.19)

O método que utiliza custos de reposição nada mais é do que a estimação do benefício de determinado recurso ambiental através dos gastos de reparação por um dano provocado nesse recurso. Assim, o método de custo de reposição se baseia no custo de reposição ou

restauração de um bem danificado e entende esse custo como uma medida do seu benefício. (NOGUEIRA J.M *et al*, 2000, p. 99).

“Um aspecto positivo do método de custos de reposição é sua relativa facilidade de cálculo, pois concentra-se em gastos que possuem preços de mercado definidos, que podem ser utilizados como base da valoração. Contudo, esse procedimento é criticável na medida em que não estima o valor total do dano, mas o custo de reparar as consequências negativas que são passíveis de medidas mitigadoras”. (Young *et al*, 2015)

Em suma, o método de custo de reposição também traz resultados subestimados, uma vez que o valor econômico de determinado impacto ambiental se resumiria ao custo de revertê-lo, não levando em consideração os possíveis danos irreversíveis que esse impacto pode ter causado. E por ser um método baseado em função de produção, ou seja, baseado em preferências reveladas, ele não leva em consideração o valor de existência e opção dos recursos.

Já o método dos custos evitados considera que os gastos em produtos substitutos de algum recurso ambiental podem ser utilizados como uma aproximação para mensurar monetariamente a percepção dos indivíduos das mudanças nesse recurso ambiental. Quando um indivíduo opta por comprar uma água mineral engarrafada para não consumir a água direta da fonte que pode estar poluída, é um exemplo de como esse indivíduo opta por um produto substituto devido a sua percepção na mudança da qualidade da água natural. O valor desse produto substituto seria utilizado para estimar o valor econômico da água natural limpa para o consumidor. São esses gastos defensivos ou preventivos que são utilizados nesse método. “Ou seja, não se trata de uma valoração direta do dano ambiental em si mesmo, mas do quanto se deve gastar para, dado um distúrbio ambiental, que o recurso ambiental se mantenha inalterado, tanto em qualidade, quanto em quantidade” (Young *et al*, 2015) As principais limitações desse método são relacionadas ao fato de ele não valorar a consequência ambiental em si, mas sim o custo de evitá-lo, o que acaba subestimando o valor real do dano ambiental.

Além de todas as críticas e limitações específicas citadas acima, como a operacionalização desse método se dá através de modelagens econométricas, os resultados dessa técnica possuem todos os vieses decorrentes de uma modelagem desse tipo e por isso deve ser utilizado com cuidado. Vieses provocados por variáveis omissas, multicolinearidade, escolha da forma funcional, heterocedasticidade, entre outros, são exemplos de vieses

estimativos desse tipo de método. Além do fato de que esse método é baseado na preferência revelada através de uma função de produção, logo, não cobre os valores de opção e existência dos recursos.

II.2.3 – Método de mercados de bens complementares

O método de bens complementares parte de uma base teórica diferente da dos métodos apresentados acima. Enquanto aqueles consideram a preferência revelada dos indivíduos, o método de bens complementares é baseado nas preferências declaradas, logo, parte de uma função de demanda. Nesse tipo de método, busca-se identificar as medidas de disposição a pagar (ou aceitar) das pessoas em relação às variações sofridas pelos recursos ambientais.

Tomando como base ainda a construção teórica do manual de valoração de Seroa da Motta, isso significa que, dada uma função de demanda D para o recurso ambiental E e que p_1 e p_2 são os preços que os indivíduos estariam dispostos a pagar ou aceitar pelo recurso, o valor econômico de E será dado pela variação do excedente do consumidor (ΔEC), segundo a equação:

$$\Delta EC = \int_{p_1}^{p_2} D dp \quad (11)$$

Da mesma forma que o mercado de bens substitutos aos recursos ambientais e aos produtos que os têm como insumo ajudam a estimar o valor econômico de um recurso ambiental, o mercado de bens complementares também tem essa capacidade.

“Bens perfeitamente complementares são aqueles consumidos em proporções constantes entre si. Dessa forma, uma análise que recorra aos mercados destes bens ou serviços privados complementares pode gerar informações sobre a demanda do bem ou serviço ambiental relacionado com estes.” (Seroa da Motta, 1997)

Existem dois tipos de métodos considerando o mercado de bens complementares aos recursos ambientais. Um deles é o método de preços hedônicos, que identifica bens ou serviços privados que possuem atributos diretamente relacionados aos atributos de outros bens ou serviços ambientais. Quando isso ocorre, torna-se possível estimar o valor do atributo do recurso ambiental baseado no valor desse mesmo atributo no mercado privado. Ou seja, trata-se de um método de preferência revelada. O exemplo clássico de aplicação desse método é a diferença de valor entre propriedades que possuem um atributo ambiental, como a vista para o

mar, por exemplo, para aqueles que não possuem. Quando uma pessoa vai ao mercado imobiliário comprar um imóvel, ela considera também as suas características locacional e ambiental para fazer a sua escolha. “Ao tomar a sua decisão, considerando também a percepção que essas características lhe despertam, ela está, de certa forma, ‘valorando’ essas particularidades do imóvel”. (NOGUEIRA J.M *et al*, 2000). Uma propriedade que possui vista para o mar custa mais caro que aquele que não possui porque os indivíduos enxergam um valor nesse atributo. “Estima-se a função de hedônica de preço analisando as variáveis explicativas que são representativas para determinar o preço do local em um intervalo de tempo. A função hedônica irá mensurar a disposição a pagar (DAP) do consumidor”. (Young *et al*, 2015). Dessa forma, a diferença de preço entre essas propriedades refletirá a disposição a pagar por este atributo, chegando assim, ao seu valor econômico.

O método dos preços hedônicos, apesar de ser bem antigo e bastante utilizado, só tem aplicação nesses casos onde o atributo ambiental pode ser capitalizado no preço de imóveis, o que mostra certa limitação de seu uso. Outra desvantagem desse método é que ele é capaz apenas de captar os valores de uso e de opção dos recursos, já que ao admitir que se a demanda pela propriedade com este atributo for inexistente, a demanda pelo recurso ambiental com esse mesmo atributo será inexistente também, impossibilitando esse método de captar o valor de não-uso dos recursos.

O segundo tipo de método de mercado de bens complementares é o método de custo de viagem. Segundo J.M. Nogueira (2000), esse método pode ser considerado a mais antiga técnica de valoração de bens não transacionáveis em mercado.

“Este método estima uma demanda por E com base na demanda de atividades recreacionais, associadas complementarmente ao uso de E, que pode ser, p.ex., um sítio natural. A curva de demanda destas atividades pode ser construída com base nos custos de viagem ao sítio natural onde E é oferecido. Basicamente, o custo de viagem representará, assim, o custo de visitação do sítio natural. ” (Seroa da Motta, 1997)

Basicamente, o método de custo de viagem considera que todos os gastos que o indivíduo teve com sua viagem até o local onde ele usufrui do recurso ambiental, incluindo custos de deslocamento, hospedagem, entrada para a visita, bilhetes, entre outros, corresponde a uma aproximação dos benefícios proporcionados por essa recreação. Ou seja, corresponde ao valor econômico do recurso em questão. “É um método de pesquisa que, em geral, utiliza questionários aplicados a uma amostra de visitantes do lugar para coletar dados sobre a

origem do visitante, seus hábitos e gastos associados à viagem”. (Ortiz, 2010) A partir desses dados recolhidos pela pesquisa, a operação desse método se dá através de uma regressão múltipla que estima a curva de demanda por visitas através de uma função de geração de viagens. Essa função descreveria a quantidade de visitas que um indivíduo faria a um determinado lugar considerando suas características socioambientais.

O método do custo de viagem é uma ferramenta útil para estimar o valor de uso de recursos ambientais associados a recreação e consegue calcular curvas de demanda com relativa facilidade e consistência. Isso torna possível, por exemplo, estimar a elasticidade preço da demanda por visitas recreativas, o que pode auxiliar o gestor desse recurso ambiental a prever possíveis perdas ou ganho de demanda devido a uma variação no preço cobrado por essa visita. Entretanto, segundo Young *et al.* (2015), os principais problemas com o MCV são: viagens com multipropósito; dificuldade na identificação do habitat do indivíduo, se é residente ou viajante; a estimativa dos custos de distância; e valoração do tempo. Além disso, este método só capta os valores de uso direto e indireto dos recursos, pois os usuários que não visitaram o local, mas consideram que existe um valor de opção ou existência, não seriam contabilizados. Isso faz com que esse método também chegue a valores subestimados do recurso ambiental.

II.2.4) Método de Valoração Contingente

Todos os métodos vistos acima, apesar de suas especificidades, possuem uma limitação em comum: não são capazes de captar o valor de existência dos recursos ambientais. Isso porque o valor de existência não está associado a um uso direto ou indireto do recurso, nem pode ser associado a um bem substituto ou complementar, pois o valor de não uso deriva basicamente da satisfação em garantir a existência desse recurso, sendo, portanto, uma característica única e intransferível. Com o propósito de atender essa necessidade, o método de valoração contingente tem como principal vantagem a captação dos valores de não-uso dos recursos ambientais, ainda que ele também apresente suas ressalvas e vieses estimativos.

O método de valoração contingente procura identificar a disposição a pagar (DAP) ou a aceitar compensação (DAC) dos indivíduos com base na variação da disponibilidade do recurso ambiental, para com isso, mensurar a variação de bem-estar dos indivíduos e assim, chegar ao valor econômico do recurso. A base teórica desse método está em obter as preferências do consumidor, via função da utilidade individual. “A idéia básica do MVC é que as pessoas têm diferentes graus de preferência ou gostos por diferentes bens ou serviços e isso se manifesta quando elas vão ao mercado e pagam quantias específicas por eles. Isto é, ao

adquiri-los, elas expressam sua disposição a pagar (DAP) por esses bens ou serviços”. (NOGUEIRA *et al.*, 2000)

A operacionalização desse método é uma pesquisa amostral, que busca identificar as preferências dos agentes através de questionários elaborados cuidadosamente que simulam mercados hipotéticos. Isso evidencia o caráter experimental desse método e o diferencia, por exemplo, do método de custo de viagem, que expõe os consumidores a uma situação real. Com os resultados desse questionário, os dados são submetidos a análises econométricas que estimarão valores médios para o DAP ou DAC dos consumidores. O método de valoração contingente é mais aplicado para mensurar recursos cuja existência não pode ser desconsiderada, como por exemplo, a qualidade do ar e da água, ou para mensurar recursos com características singulares, paisagísticas, culturais e ecológicas.

“No entanto, o problema central da valoração contingente é fazer com que o cenário seja suficientemente compreensível, claro e significativo para os entrevistados que precisam entender as mudanças nas características dos bens e serviços os quais estão sendo pedidos para serem valorados”. (YOUNG *et al.*, 2015)

Assim como toda pesquisa feita por meio de entrevistas individuais, esse método possui uma série de problemas de vieses estimativos. Por exemplo, existe o problema na confiabilidade das respostas dos entrevistados, já que a forma como são elaboradas e feitas as perguntas pode enviesar completamente as respostas. Outro exemplo também é o problema do viés da informação, que pode distorcer as respostas dos entrevistados se for apresentado um cenário mal formulado. Ou seja, trata-se de um método que se não for executado obedecendo a um procedimento muito bem planejado, pode trazer valores sub ou superestimados, além da possibilidade, inclusive, de trazer valores irreais.

CAPÍTULO III – VALORAÇÃO DO PARQUE NACIONAL DA TIJUCA E SEU IMPACTO ECONÔMICO NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO

Nesse capítulo será apresentado o resultado da valoração dos serviços ecossistêmicos do Parque Nacional da Tijuca. Para esse estudo, foi aplicada a metodologia apresentada no roteiro de valoração de Young *et al.* (2015).

O Parque Nacional da Tijuca fica localizado no município do Rio de Janeiro, ocupando uma área de 3953 hectares. É a segunda maior unidade de conservação da cidade, ficando atrás apenas do Parque Estadual da Pedra Branca, e está localizada na maior floresta urbana do mundo. Além disso, é o parque mais visitado do Brasil, recebendo em média 3 milhões de visitantes por ano. Por ficar localizado, literalmente, no meio da cidade do Rio de Janeiro e ter acessos em diversos bairros da cidade, é inegável a importância e a relevância do parque para a população. É nele também que está localizado alguns dos principais pontos turísticos do Brasil, como o Corcovado, a Vista Chinesa, o Parque Lage e a Pedra da Gávea, sendo atraído não só pelos próprios moradores, como também por milhares de turistas nacionais e internacionais. Por conta da sua dimensão, localização, sua importância turística internacional e por ser uma potencial fonte de geração de receitas, o Parque Nacional da Tijuca é uma das mais importantes unidades de conservação brasileiras, e sua preservação é crucial para manter esse potencial.

Figura 2: Mapa do Parque Nacional da Tijuca



Entretanto, além da importância que o parque possui por promover a conservação por se, o Parque Nacional da Tijuca também presta diversos serviços ambientais que podem ou não ser percebidos pela sociedade. Porém, mesmo que alguns serviços não possam ser percebidos diretamente, a sociedade os utiliza e tem seu bem-estar alterado pelo uso deles. Ou seja, os serviços ambientais prestados pelo parque geram um benefício social e possuem valor econômico, podendo, sempre que possível, ser expressos em valores monetários. Logo, o parque não possui somente um valor intrínseco a sua existência, mas também valor econômico. Para esse trabalho, serão valorados os seguintes serviços: uso público do parque, arrecadação fiscal através do ICMS ecológico, proteção do solo por erosão evitada e captura de carbono por desmatamento evitado (REDD). Vale ressaltar que os benefícios sociais gerados pelo Parque não se restringem somente a esses serviços. Existem ainda outros que não serão valorados aqui nesse trabalho, como a captação de água, o uso da imagem e a realização de pesquisas científicas, por exemplo. E também o próprio valor de existência do Parque, que não pôde ser captado nesse trabalho por limitações metodológicas. Logo, cabe salientar que os resultados aqui encontrados são subestimados.

III.1 – Uso público

Valorar uma unidade de conservação através do uso público nada mais é do que estimar o quanto a visitação ao parque gerou de impacto econômico local, considerando o gasto médio do visitante e um efeito multiplicador. Pode-se entender por uso público como uma forma de utilização e aproveitamento das unidades de conservação, por meio da visitação, independentemente da motivação do visitante ou do segmento do turismo em questão. (MEDEIROS & YOUNG, 2011, p. 52).

Por se tratar de um impacto de dimensão local, o uso do efeito multiplicador é necessário para mensurar proporcionalmente o quanto a variável do gasto do visitante foi capaz de gerar impacto na economia do local, isto é, para capturar o tamanho do efeito secundário gerado por esse gasto: “(...)o gasto efetuado pelo visitante representa um aumento do poder de compra do agente econômico local, que, por sua vez, efetuará também gastos na aquisição de bens ou serviços produzidos na região, gerando uma “onda” (impacto multiplicador) na demanda efetiva da economia local” (YOUNG *et al.*, 2015).

A escolha do multiplicador foi baseada na metodologia do Money Generation Model (MGM), que utiliza quatro tipos genéricos de multiplicadores variando de acordo com as características do local estudado. Para grandes capitais, o estudo apontou que o multiplicador

mais apropriado para indicar esse efeito de cadeia seria 1,6. Na prática, isso significa que para cada um real gasto pelo turista na cidade, outros sessenta centavos são injetados na região, seja por meio de efeitos indiretos ou induzidos. Entretanto, para a análise do impacto do turismo na economia local, o MGM recomenda que seja considerado um multiplicador entre 1,0 e 2,0. Como uma das características da economia do Rio de Janeiro é o fato de ela ser bem interligada, ou seja, possuir uma forte relação entre os setores, podemos considerar que o efeito induzido do turismo na cidade seria bastante forte, sendo, portanto, possível adotar um multiplicador mais alto. Para esse trabalho, então, será considerado um multiplicador de 1,8. Segundo o roteiro de valoração de Young *et al.* (2015), por sua vez derivado de Medeiros & Young (2011), o impacto econômico da visita ao parque pode ser calculado utilizando a seguinte fórmula abaixo:

Impacto econômico = número de visitantes x média de gastos por visitantes x multiplicador

Segundo dados oficiais do Parque Nacional da Tijuca, o número de visitantes recebidos em 2015 foi de 2,9 milhões de pessoas. Entretanto, de acordo com a metodologia utilizada, deveríamos considerar apenas o impacto causado pelos visitantes não residentes do município, pois somente este tipo de visitante injetaria novos gastos na economia do local. Porém, como não temos essa informação e nem uma ideia ou estimativa de quantos visitantes não residentes o Parque costuma receber, optamos por considerar todos os visitantes. Logo, é importante ressaltar que os resultados encontrados devem ser olhados com cuidado, pois podem estar superestimados.

Para encontrar a média de gastos por visitante no município do Rio de Janeiro, algumas estimativas em cima de dados oficiais do Ministério do Turismo tiveram que ser realizadas. Através do estudo de demanda turística internacional publicado pelo Ministério em 2015, foi possível ter acesso aos dados de gasto médio diário dos turistas internacionais de lazer do ano de 2014 no município do Rio de Janeiro. Porém, como a ideia do trabalho é mostrar um panorama do ano de 2015, foi necessário estimar um gasto médio diário para esse ano com base no ano anterior. Além disso, como sabemos que o parque recebe tantos turistas internacionais como domésticos, foi necessário considerar os gastos dos turistas domésticos também. Todavia, o estudo de demanda turística doméstica mais recente publicado pelo Ministério do Turismo é de 2012 com dados de 2010 e 2011, mas com uma análise rápida desses dados foi possível estimar que o turista doméstico gasta cerca de 15% menos que o turista internacional. Essa diferença se dá pelo fato de o turista internacional ter menos

chances de retorno, e por conta disso, este estaria mais disposto a ter gastos maiores. Dessa forma, o resultado do gasto médio de 2015 foi encontrado da seguinte forma:

(1) cálculo do gasto médio diário dos turistas domésticos no ano de 2014 com base no gasto médio diário dos turistas internacionais, considerando que o primeiro é 15% inferior ao segundo;

(2) soma do gasto médio diário dos turistas internacionais com o dos turistas domésticos para encontrar o gasto médio diário total dos turistas em 2014;

(3) acrescentar a esse valor a inflação do ano de 2015, que foi de 10,67% (fonte: IPCA)

O resultado desses cálculos para encontrar uma estimativa do gasto médio do turista de lazer no Rio de Janeiro em 2015 está apresentado nas tabelas abaixo.

Tabela 6:

	2014
Gasto médio diário do turista internacional (U\$)	117,64
Taxa de câmbio	2,35
Gasto médio diário do turista internacional (R\$)	276,454
Gasto médio diário do turista doméstico (R\$)	234,99
Gasto médio diário do turista doméstico e internacional (R\$)	255,72
Gasto médio diário acrescido de inflação (R\$)	283,01

Tabela 7:

Estimativa em dólar para 2015	
Estimativa do gasto médio diário (R\$)	283,01
Câmbio	3,33
Gasto em dólar (U\$)	84,99

Conclui-se então, que o gasto médio do turista em 2015 foi de U\$ 84,99, ou convertendo para real, R\$ 283,01. Com esse valor em mãos, conseguimos calcular o impacto econômico que os turistas de lazer que visitaram o Parque Nacional da Tijuca geraram no município do Rio de Janeiro. Aplicando a fórmula de valoração para uso público, chegamos ao seguinte resultado:

Impacto econômico no cenário otimista
2,9 milhões de visitantes x R\$ 283,01 x 1,8 = R\$ 1.477.312.200,00

Ou seja, no cenário mais conservador, as pessoas que visitaram o Parque Nacional da Tijuca em 2015 geraram um impacto total na economia no município do Rio de Janeiro de R\$ 1.477.312.200,00. Ainda que não seja possível reconhecer quais foram as principais motivações da vinda desse turista de lazer para o Rio de Janeiro, e consequentemente, não sendo possível relacionar diretamente a presença do Parque ao motivo da viagem, sabemos que o turista que visitou o Parque ficou um dia a mais na cidade por conta dessa visita. E um dia a mais do turista na cidade significa que mais gastos são realizados e são recebidos pela cidade, gerando o efeito secundário que movimentam a economia do Rio de Janeiro.

Além disso, também podemos considerar a arrecadação fiscal para valorar o impacto econômico da visitação ao Parque. Os gastos realizados pelos turistas em serviços como hospedagem, transporte, alimentação, entre outros, geram impostos que são arrecadados pela prefeitura. O Imposto sobre serviços de qualquer natureza (ISS) tem como fator gerador a prestação de serviço por empresa ou profissional autônomo, de serviços listados pela Lei Complementar nº 116. Trata-se de um imposto municipal, que somente os municípios têm competência para instituir. A alíquota máxima fixada pela Lei é de 5%, e a alíquota mínima é de 2%. Para calcular uma estimativa de quanto o município do Rio de Janeiro arrecadou em ISS pelos serviços prestados aos turistas na região, podemos considerar uma alíquota média de 3%. Se aplicarmos esse percentual em cima do impacto econômico total gerado pelos visitantes, chegamos aos seguintes resultados:

ISS arrecadado no cenário otimista
2,9 milhões de visitantes x R\$ 283,01 x 1,8 x 3%= R\$ 44.319.366,00

Ou seja, em 2015, o município do Rio de Janeiro arrecadou R\$ 44.319.366,00 em ISS proveniente dos serviços prestados a esses turistas que visitaram o Parque Nacional da Tijuca. Isso mostra mais um impacto positivo que o Parque é capaz de gerar ao município devido à visitação do público e que poderia justificar os benefícios da sua existência na cidade.

III.2 – Repartição tributária: ICMS Ecológico

A Constituição Federal determinou através do artigo 158, inciso IV, que 25% do ICMS arrecadado pelos estados devem ser distribuídos entre os municípios. Desses 25%, $\frac{3}{4}$ seriam destinados de acordo com o valor adicionado fiscal, e $\frac{1}{4}$ estaria livre para cada estado definir seus critérios. A utilização de um conjunto de critérios de cunho ambiental para a

repartição desses recursos é o que chamamos de ICMS Ecológico. Os objetivos do ICMS Ecológico são ressarcir os municípios pela restrição ao uso de seu território e recompensá-los pelos investimentos ambientais realizados, já que os benefícios desses investimentos podem ser compartilhados por outros agentes vizinhos, corroborando o princípio do protetor-recebedor. Dessa forma, o ICMS ecológico representa um importante instrumento de política pública, uma vez que seus efeitos podem ser percebidos diretamente nas ações governamentais, em níveis municipais, voltados para a conservação e proteção ambiental. O primeiro estado a implantar o ICMS ecológico foi o Paraná, em 1991. Desde então, mais 16 estados adotaram esse conjunto de critérios ambientais, incluindo o Rio de Janeiro, que o fez através da Lei Estadual nº 5100, de 04/10/2007.

De acordo com essa Lei Estadual, o ICMS ecológico no Rio de Janeiro considera em seu cálculo os seguintes critérios: as áreas pertencentes às unidades de conservação ambiental, seguindo os critérios da SNUC; a qualidade ambiental dos recursos hídricos e de outros referentes a saneamento básico; e a gestão dos resíduos sólidos urbanos. O percentual destinado a cada um desses critérios é de 45% para as áreas de unidades de conservação, 30% para a qualidade da água e 25% para a coleta adequada de resíduos sólidos, resultando da soma ponderada desses componentes o Índice Final de Conservação Ambiental (IFCA) do município. Além disso, para os municípios se beneficiarem desses recursos, eles precisam criar seus próprios Sistemas Municipais do Meio Ambiente, que deve ser composto por um Conselho Municipal do Meio Ambiente, um Fundo Municipal do Meio Ambiente, um órgão administrativo executor da política ambiental e por fim, uma Guarda Municipal Ambiental.

No ano de 2015, o IFCA do município do Rio de Janeiro foi de 1,61%, o que significa que do total de ICMS verde distribuído entre os municípios, o Rio de Janeiro recebeu apenas 1,61%. Como no ano de 2015 o estado do Rio arrecadou aproximadamente \$ 32 bilhões em ICMS, o valor total destinado aos municípios deve ser de 25% desse valor, o que corresponde a R\$ 8 bilhões. Dessa parcela, $\frac{1}{4}$ deve ser distribuída seguindo os critérios do ICMS verde, totalizando R\$ 2 bilhões. O município do Rio de Janeiro recebeu 1,61% de R\$ 2 bilhões, o que representa R\$ 32,18 milhões. Desses R\$ 32,18 milhões, a parcela que corresponde à presença de áreas protegidas no município, considerando os índices relativos de áreas protegidas, é de aproximadamente R\$ 16 milhões. Abaixo segue uma tabela com a representação desses resultados.

Tabela 8:

ICMS arrecadado pelo estado do RJ em 2015 *	R\$ 31.982.770.000,00
Parcela a ser distribuída entre os municípios (25%)	R\$ 7.995.692.500,00
Parcela destinada ao ICMS verde (25%)	R\$ 1.998.923.125,00
Parcela do ICMS verde destinada ao município do RJ (1,61%) **	R\$ 32.182.662,31
Parcela do ICMS verde do município do RJ destinada à presença de áreas protegidas **	R\$ 15.937.599,45

*Fonte: Secretaria de Fazenda do Estado do RJ

**Fonte: CEPERJ (Fundação Centro Estadual de Estatísticas, Pesquisas e Formação de Servidores Públicos do Rio de Janeiro)

Não existe um número oficial publicado que mostra qual a participação de cada unidade de conservação do município sobre esse valor arrecadado de R\$ 15,9 milhões. Entretanto, é possível fazer uma estimativa dessa participação utilizando como ponderação a representatividade das áreas dessas UCs no município do Rio de Janeiro. A tabela abaixo mostra como ficaria essa divisão. Lembrando que se tratam apenas de estimativas, não são valores oficiais.

Outra forma de calcular seria a partir da definição de pesos relativos às UCs, ou seja, UCs mais restritivas ou de proteção integral possuem mais peso do que as UCs de uso sustentável. Entretanto, tal análise não foi feita, o que mostra que a hipótese de observar somente a área da UC é uma hipótese conservadora, visto que o PARNA da Tijuca (federal) é uma UC de proteção integral com uma área significativa.

Tabela 9:

Áreas Protegidas do Município do Rio de Janeiro (fonte: INEA)			
UC	Área em hectares	Percentual	Participação no ICMS verde destinado a áreas protegidas
REBIO de Guaratiba	3360	17%	R\$ 2.665.031,04
APA de Sepetiba II	172	1%	R\$ 136.424,21
P.E. da Pedra Branca	12492	62%	R\$ 9.908.204,68
P.E. do Grajaú	3,7	0%	R\$ 2.934,71
P.E. da Chacrinha	113	1%	R\$ 89.627,53
PARNA Tijuca	3953	20%	R\$ 3.135.377,29
Total	20093,7	100%	R\$ 15.937.599,45

A conclusão desse exercício é que o Parque Nacional da Tijuca foi responsável pela arrecadação de R\$ 3,13 milhões do valor do ICMS ecológico recebido pelo município do Rio de Janeiro em 2015. O que significa que se o Parque não existisse, a prefeitura do Rio de Janeiro teria arrecadado R\$ 3,13 milhões a menos no ano de 2015. Por outro lado, considerando que estamos falando de um município muito grande e com uma alta arrecadação fiscal via valor adicionado, a contribuição do Parque Nacional da Tijuca acaba não se tratando de um valor tão exorbitante. Entretanto, sabemos que esse valor pode ser muito expressivo no caso de outros municípios menores. Por exemplo, só o município de Angra dos Reis recebeu o

equivalente a R\$ 44,3 milhões em 2015 referente à presença de áreas protegidas. Trata-se de um valor muito alto considerando o tamanho do município. Isso comprova que a presença de áreas protegidas é capaz de dar um retorno financeiro considerável para o município onde estão localizados, sendo capaz de compensar os investimentos realizados pelos municípios para criar e manter unidades de conservação em seu território.

III.3 – Proteção do solo por erosão evitada

. O Parque Nacional da Tijuca é uma unidade de conservação de proteção integral, logo, foi criado com o objetivo básico de proteger integralmente a área a que pertence a fim de preservar seu ecossistema natural, o que inclui a vegetação, a fauna, o solo, os recursos hídricos, entre outros. Portanto, um dos serviços ambientais prestados pelo Parque é a proteção do solo, e uma das formas pelo qual isso é possível é através do impedimento da ocupação da área, seja para fins econômicos diversos, seja para fins de moradia, que sabemos ser bastante comum no Rio de Janeiro. Quando uma área natural sofre intervenções humanas, independente do seu objetivo, as chances de o solo sofrer erosão aumentam consideravelmente. A erosão é um processo natural de desgaste, transporte e sedimentação do solo que pode ser causado por fenômenos naturais, como a chuva e o vento, mas que pode ser intensificado por ações humanas. Quando o ser humano ocupa uma área com cobertura vegetal, ao retirar essa cobertura do solo, este fica exposto e perde sua consistência, pois a água que antes era absorvida pela vegetação agora passa a se infiltrar no solo, destruindo as estruturas que o compõe. Isso gera uma série de consequências, como o assoreamento dos corpos hídricos, os deslizamentos de terras, a morte da fauna e flora de rios por soterramento, entre outros. A existência do Parque impede que seu solo sofra intervenções humanas, e uma das formas de estimar a importância desse serviço ambiental é através do cálculo da erosão evitada.

“A proteção do solo por meio do cálculo da erosão evitada pode ser entendida como um benefício, uma vez que a proteção de áreas naturais evita o assoreamento dos corpos hídricos, contribuindo, entre outros fatores, para a regularização dos fluxos hídricos e conservação dos reservatórios de água, reduzindo a perda de capacidade de carga, o risco de inundações e problemas para a navegação”. (YOUNG *et al.*, 2015)

Segundo o roteiro de valoração elaborado por Young *et al.* (2015), a metodologia utilizada para quantificar a perda do solo é o modelo paramétrico da Equação Universal de Perdas de Solo (USLE) (CHAVES *et al.*, 2014), que segue abaixo:

$$A = R.K.(L.S).C.P$$

Onde:

A= perda anual média de solo (ton/ha/ano)

R= fator erosividade da chuva

K= fator erodibilidade do solo

L= fator comprimento do declive (relação entre perdas de solo de uma encosta com certo comprimento de declive e de uma encosta padrão com 25m)

S= fator grau de declive (relação entre perdas de solo de uma encosta com certo declive e de uma encosta padrão com 9%)

C= fatores uso e manejo (relação entre a perda de solo de um solo cultivado e desse mesmo solo mantido sem cobertura)

P= fator prática conservacionista (relação entre a perda de solo de um solo com determinada prática de controle e de um solo sem formas de controle)

A aplicação da fórmula e o cálculo final da erosão evitada foi feita com a participação do aluno Lucas Costa, do grupo de estudo do meio ambiente da UFRJ (GEMA). Foram estimados quatro cenários de ocupação considerando a altitude e a declividade da área do Parque. A ideia seria identificar qual a erosão natural do Parque, ou seja, qual a perda do solo no cenário atual com 0% de ocupação, e qual seria essa perda se as áreas até uma certa altitude fossem ocupadas. Os limites de altitude que foram considerados passíveis de ocupação foram de 300, 400 e 500 metros, área que cobriria até 50% do parque. Abaixo seguem representações gráficas do cenário das áreas que seriam ocupadas caso não houvesse o Parque:

Figura 3: Ocupação de até 300m de altitude

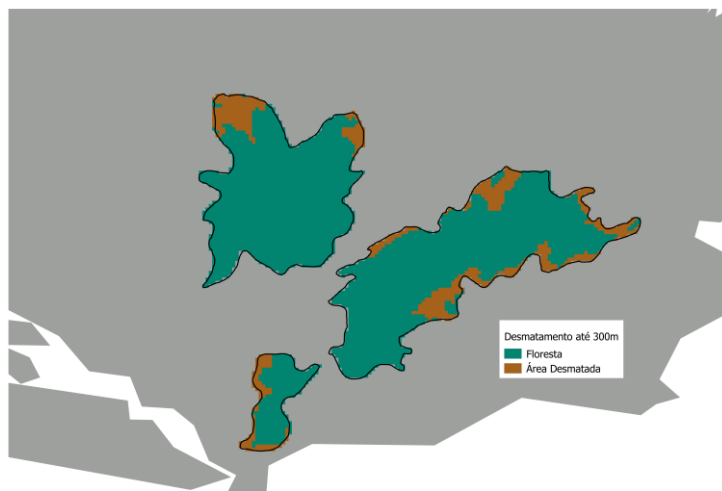


Figura 4: Ocupação de até 400m de altitude

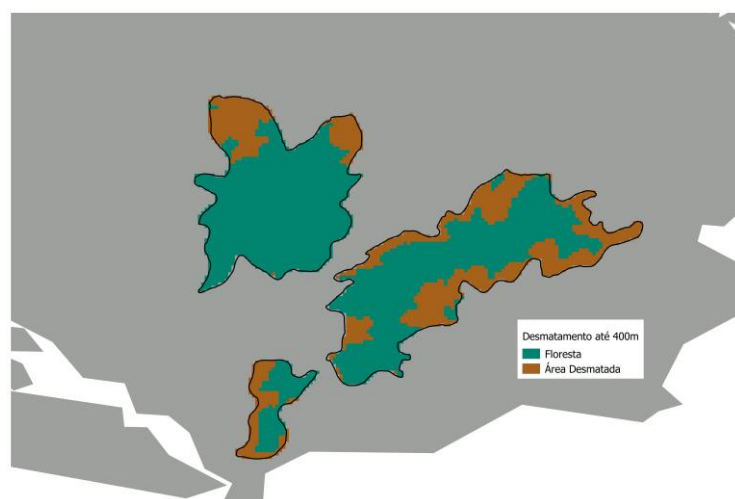
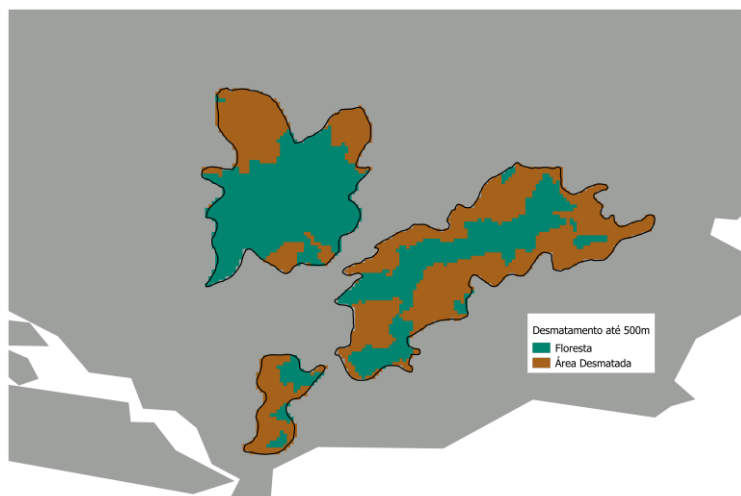


Figura 5: Ocupação de até 500m de altitude



Aplicando esses três cenários mostrados acima na fórmula de erosão do solo, os resultados que temos são:

Tabela 10: Resultados do cálculo de erosão evitada

Área ocupada (limite de altitude)	Percentual da área total do parque	Perda anual média de solo (em t/ha/ano)	Erosão total por ano (em t)
Sem ocupação	0%	2 t/ha/ano	7.261
até 300m	13%	20 t/ha/ano	58.857
até 400m	30%	43 t/ha/ano	153.018
até 500m	50%	71 t/ha/ano	216.163

Fonte: Grupo de Estudos do Meio Ambiente (GEMA) - UFRJ

A erosão que acontece de forma natural no Parque, no cenário atual onde não temos ocupação, é de 7.261 toneladas de terra por ano. Porém, se as áreas do Parque de até 300 metros de altitude fossem ocupadas, a perda do solo aumentaria para 58.857 toneladas por ano, o que representa um aumento de mais de 700%. Se as áreas de até 400 metros de altitude fossem ocupadas, a erosão seria de 153.018 toneladas, e no cenário onde as áreas de até 500 metros seriam ocupadas, a perda chegaria a 216.163 toneladas, um aumento de mais de 2000% em relação ao cenário sem ocupação. Não é possível mensurar o tamanho das consequências que essa quantidade de solo perdida poderia causar, mas é possível imaginar a gravidade. Claro que um cenário onde 50% da área do parque seria ocupada é bastante pessimista, mas o aumento da erosão identificado no nosso cenário mais conservador já é muito expressivo e é capaz de ilustrar a importância desse serviço prestado pelo parque.

No caso desse exercício de valoração, optou-se por não mensurar essa perda em valores monetários pela falta de dados consistentes na literatura sobre o custo de reposição relacionado à recuperação de corpos hídricos.

III.4 – Emissões evitadas de carbono (REDD)

Outro serviço ambiental muito comum prestado por unidades de conservação são as emissões evitadas, graças à sua presença, de gases do efeito estufa na atmosfera. A criação e manutenção de UCs protege uma área que poderia ser desmatada, ação que por si só emite CO₂ e outros GEEs, ou ocupada para diversos fins alternativos que podem gerar emissões de gases do efeito estufa também, como por exemplo, a produção agropecuária. Existem, então, três óticas pelas quais essa análise pode ser feita. A primeira é a partir das emissões evitadas de carbono por desmatamento e degradação florestal (REDD), a segunda por restauração ecológica florestal e a terceira seriam as emissões evitadas pela remoção da pecuária. No caso do Parque Nacional da Tijuca, o fim mais provável para a área a que pertence, caso não fosse protegida integralmente, seria o desmatamento para fins de ocupação. Dessa forma, o estudo de valoração desse serviço ambiental será feito sob a ótica do REDD. Ou seja, será estimado o volume total de emissões de carbono evitadas pelo desmatamento de áreas que poderia ter ocorrido caso o Parque não existisse.

Para realizar esse exercício de valoração, segundo o roteiro de Young *et al* (2015), é necessário calcular o estoque de carbono, estimar o valor monetário desse estoque, e depois aplicar um fator de aluguel desse estoque, correspondente a uma taxa de remuneração anual do capital de 3% e 6%. O estoque de carbono é a diferença da densidade de carbono por hectare de floresta, que é suposta como a emissão que seria resultante de um eventual desmatamento na área da floresta. No caso da Mata Atlântica, essa diferença corresponde a 120 toneladas de carbono por hectare. Quanto ao valor monetário desse estoque, de acordo com os relatórios Carbon Price, elaborado pela Forest Trends, o preço praticado no mercado de carbono que transaciona créditos de REDD é em média de U\$ 5 por tonelada de CO₂.

Os cenários a serem considerados serão os mesmos da sessão anterior. As áreas desmatáveis do Parque foram estimadas de acordo com a declividade da área. Dessa forma, consideramos 3 cenários: a ocupação da área do parque de até 300m, 400m e 500m de altitude. Com essas informações, conseguimos estimar qual o volume de carbono que seria emitido caso essas áreas do Parque fossem desmatadas. O resultado seria:

Tabela 11: Resultado da estimativa de emissões evitadas

Área ocupada (limite de altitude)	Percentual da área total do parque	Área da floresta que deixou de ser queimada (em ha)	Emissões evitadas (em tC) @ 120tC/ha
Sem ocupação	0%	-	-
até 300m	13%	513,89	61.667
até 400m	30%	1185,9	142.308
até 500m	50%	1976,5	237.180

Ou seja, caso as áreas do Parque de até 300m de altitude fossem desmatadas, 61.667 toneladas de carbono teriam sido emitidas na atmosfera. No cenário extremo, se as áreas até 500m tivessem sido desmatadas, 237.180 toneladas de carbono seriam emitidas.

Pensando no mercado de crédito de carbono, todo esse volume que deixou de ser emitido poderia ser transacionado no mercado de carbono em forma de crédito. O mecanismo de REDD (redução de emissões por desmatamento ou degradação florestal) é um esforço global para reduzir o desmatamento de florestas tropicais valorizando economicamente o teor de carbono das florestas em pé. Os países que evitarem o desmatamento de suas florestas tropicais podem eventualmente receber pagamentos por essa redução. Ou seja, o Parque Nacional da Tijuca, ao proteger a floresta, acaba evitando a emissão de carbono que ocorreria caso esta fosse desmatada. Esse carbono que ficou retido na floresta poderia gerar um pagamento ao país, dentro dos parâmetros do mercado de carbono. Tomando, então, como referência o preço médio de REDD praticado no mercado de carbono, que é de U\$ 5 por tonelada de CO₂, conseguimos valorar monetariamente esse volume de carbono. A taxa de câmbio considerada foi a taxa média de 2015, que ficou por volta de R\$ 3,33. Porém, como o preço é cobrado por tonelada de CO₂, é necessário fazer uma conversão da densidade que temos em carbono para CO₂, no qual concluímos que 120 toneladas de carbono correspondem a aproximadamente 360 toneladas de CO₂. Com isso, conseguimos estimar em valores monetários o volume de carbono cuja emissão o Parque evitou, e que poderia ser convertido em pagamento. Entretanto, por se tratar do preço de um estoque, é necessário transformar os valores do estoque em fluxos anuais, logo, aplica-se um fator de aluguel desse estoque, que vamos considerar de 6%. Os resultados encontrados foram organizados na tabela abaixo:

Tabela 12: Resultado das emissões evitadas em valores monetários

Área ocupada (limite de altitude)	Percentual da área total do parque	Área da floresta que deixou de ser queimada (em ha)	Emissões evitadas em tonelada de CO2	Valor monetário	Aplicação do fator de aluguel do estoque (6%)
Sem ocupação	0%	-			
até 300m	13%	513,89	185000	R\$ 3.052.506,60	R\$ 183.150,40
até 400m	30%	1185,9	426924	R\$ 7.044.246,00	R\$ 422.654,76
até 500m	50%	1976,5	711540	R\$ 11.740.410,00	R\$ 704.424,60

III.5 – Conclusão dos resultados

Quanto aos resultados relacionados à visitação, sabemos que o Parque atraiu 2,9 milhões de visitantes em 2015. Segundo a metodologia utilizada, deveríamos considerar apenas o impacto causado pelos visitantes não residentes do município, pois somente este tipo de visitante injetaria novos gastos na economia do local. Porém, como não temos essa informação e nem uma ideia ou estimativa de quantos visitantes não residentes o Parque costuma receber, optamos por considerar todos os visitantes. Logo, é importante ressaltar que os resultados encontrados devem ser olhados com cuidado, pois podem estar superestimados. Com a metodologia de valoração aplicada a esse serviço, foi concluído que o Parque Nacional da Tijuca, em 2015, injetou na economia do município do Rio de Janeiro R\$ 1.477.312.200 devido ao uso público do parque. Isso representa a soma de todos os gastos que cada visitante obteve ao dedicar um dia da sua visita na cidade ao Parque. Outra forma de valorar a visitação é através dos Impostos Sobre Serviços (ISS). Os gastos realizados pelos turistas em serviços como hospedagem, transporte, alimentação, entre outros, geram esses impostos que são arrecadados pela prefeitura. Se aplicarmos a alíquota do ISS sobre os gastos desses visitantes, temos que a arrecadação da prefeitura gerada pelos visitantes do Parque foi de R\$ 44.319.366. Sobre a arrecadação do ICMS Ecológico, concluímos que o Parque Nacional da Tijuca foi responsável por 20% do total arrecadado pelo município do Rio de Janeiro em 2015, representando um montante de R\$ 3.135.377,29.

Quanto à erosão evitada pelo Parque, foram trabalhadas três hipóteses: considerando que o Parque não existisse, o que aconteceria se a área até 300m, 400m ou 500m de altitude do parque fossem ocupadas para a utilização de qualquer outro uso. A erosão natural do Parque que já ocorre sem ocupação, é de 7.261 toneladas de terra por hectare. Se a área até 300m de altitude fosse ocupada, essa erosão aumentaria para 58.857 tn/ha, ou seja, teria um aumento de mais de 700%. Se a área até 400m de altitude fosse ocupada, a perda do solo

atingira 153.018 tn/ha, e se a área ocupada fosse até 500m de altitude, essa perda seria de 216.163. Optou-se por não mensurar essa perda em valores monetários pela falta de dados consistentes na literatura sobre o custo de reposição relacionado à recuperação de corpos hídricos.

O último serviço valorado foi a emissão evitada de carbono por desmatamento evitado (REDD). Foram considerados os mesmos cenários do exercício de erosão. Se as áreas até 300m de altitude fossem desmatadas, teriam sido emitidos 61.667 toneladas de carbono por hectare. Se as áreas até 400m de altitude fossem desmatadas, essa emissão aumentaria para 142.308 tn/C/ha e se as áreas até 500m fossem desmatadas, a emissão seria de 237.180 tn/C/ha. Tomando como referência o preço médio praticado de REDD no mercado de carbono, conseguimos estimar o quanto esse volume de carbono representa em valores monetários. O preço considerado foi de U\$ 5 por tonelada de CO₂. Com isso, conseguimos estimar monetariamente o volume de carbono cuja emissão o Parque evitou, e que poderia ser revertido como pagamento ao país. Os valores encontrados para cada um dos três cenários citados foram, respectivamente: R\$ 183.150,40, R\$ 422.654,76 e R\$ 704.424,60.

Com os resultados monetários que conseguimos estimar, concluímos que o Parque Nacional da Tijuca vale no cenário mais conservador de emissões evitadas, R\$ 1.524.950.093,00, e no cenário mais pessimista de emissões, o valor corresponde a R\$ 1.525.471.367,00. Fora os resultados de erosão evitada, que não conseguimos estimar monetariamente.

CONCLUSÃO

O principal objetivo desse trabalho foi fazer um estudo de valoração dos serviços ecossistêmicos do Parque Nacional da Tijuca, a fim de comprovar seu valor social e econômico para a sociedade. Antes disso, porém, foi necessário introduzir o conceito de unidades de conservação e seu contexto no Brasil, comentando sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação e seus principais desafios.

A definição de unidade de conservação segundo a lei da SNUC é: “espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção”. A lei da SNUC foi instituída em 2000 com o objetivo principal de organizar um sistema nacional que pudesse fornecer os instrumentos legais necessários para promover a conservação ambiental através da criação de áreas protegidas, que até então careciam de um processo organizado de planejamento e gestão. Desde a sua criação, foi possível ver um grande avanço nesse sentido, com a ampliação das áreas protegidas muito maior do que vinha acontecendo até então.

A área total das unidades de conservação criadas no período de 1937 até 1999 foi praticamente a mesma que a conquistada no período pós SNUC, que equivale aos últimos 16 anos. Atualmente, existem 1.940 unidades de conservação no Brasil, que ocupam uma área de 1,55 km², representando 18% do território nacional. Entretanto, ainda que a instituição da Lei da SNUC tenha representado grandes avanços na preservação ambiental do país, existe ainda muito espaço e oportunidade para que esse sistema cresça. E para que isso ocorra, é necessário entender quais são os problemas e desafios que esse sistema sofre e precisa superar para que os avanços em conservação sejam ainda maiores.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação ainda possui algumas lacunas e limitações que impedem que ele seja aplicado de forma mais eficiente e eficaz. Nesse trabalho foram citados alguns desses impeditivos, como por exemplo, lacunas institucionais dentro da própria lei, problemas de gestão administrativa e financeira, dificuldade de arrecadação de investimentos, e a falta de entendimento da sociedade quanto à importância e relevância

dessas áreas. Isso porque ainda existe essa falsa ideia de que a criação de unidades de conservação representa um impeditivo ao crescimento econômico, enquanto que na realidade, essas áreas possuem um papel estratégico para tal.

As áreas naturais são capazes de fornecer diversos serviços ambientais que causam alterações no bem-estar da sociedade. Pode-se entender como serviços ambientais todos os benefícios obtidos pela utilização de um recurso ambiental. A regulação climática, a retenção de carbono e de sedimentos, a pesca, a proteção de mananciais e a polinização são alguns exemplos de serviços prestados pelo meio ambiente. As unidades de conservação são áreas de grande potencial de fornecimento desses serviços para a sociedade, mostrando que os benefícios da sua existência não se limitam apenas à conservação per se. Porém, muitas vezes esses serviços não são percebidos pela sociedade, ou por serem intangíveis ou por não serem necessários à sua sobrevivência. Além disso, por serem provenientes de recursos com preços não definidos no mercado, o reconhecimento econômico desses serviços também não é facilmente assimilado. Esses fatores constituem-se em obstáculos que impedem que a sociedade seja capaz de entender e reconhecer a importância que as áreas protegidas possuem tanto do ponto de vista social, quanto econômico.

Porém, de acordo com a teoria econômica, se um bem ou serviço é capaz de gerar alterações nas utilidades dos indivíduos, então estes possuem valor econômico. Ou seja, os serviços ambientais prestados pelas áreas protegidas têm valor econômico e podem ser valorados monetariamente. Isso significa que é possível traduzirmos em valores monetários os serviços prestados pelo meio ambiente, o que tornaria muito mais fácil a assimilação da importância destes pela sociedade. Para expressar em valores econômicos os recursos e serviços ambientais, foram desenvolvidas diversas técnicas e metodologias de valoração no âmbito do estudo da economia ambiental. Nesse trabalho foram apresentadas teoricamente algumas dessas técnicas e metodologias utilizadas para fazer a valoração ambiental.

Tendo em mente a importância das unidades de conservação como um instrumento de preservação ambiental e a falta de reconhecimento da sociedade e dos agentes econômicos sobre isso, entende-se a importância estratégica da valoração ambiental. É através desse conjunto de instrumentos da economia ambiental que conseguimos expressar em uma leitura de fácil entendimento os benefícios sociais e econômicos que as unidades de conservação geram. Não se trata de uma mercantilização do meio ambiente, mas sim de uma tentativa de tornar tangível e palpável a relevância dos serviços ambientais para a sociedade.

Com isso, esse trabalho buscou aplicar algumas técnicas de valoração em uma unidade de conservação a fim de mostrar o tamanho dos benefícios sociais e econômicos que ela é capaz de gerar para a sociedade. A unidade escolhida foi o Parque Nacional da Tijuca, que é a unidade de conservação mais conhecida e visitada do país. O Parque está localizado no município do Rio de Janeiro e abriga pontos turísticos de reconhecimento internacional, como o Cristo Redentor. O Parque presta diversos serviços ambientais, mas para esse trabalho foram escolhidos apenas quatro: o uso público (visitação), arrecadação fiscal, emissão evitada de carbono e erosão evitada. Para esse trabalho, foi aplicada a metodologia de valoração desenvolvida por Young *et al.* (2015).

Com os resultados alcançados, conclui-se que a conservação florestal no Parque Nacional da Tijuca gera serviços que superam um bilhão e meio de reais anuais. Esses resultados não incorporam os serviços de erosão evitada, cujas estimativas em unidades físicas não foram convertidas em valores monetários. Trata-se de um valor bastante expressivo e muito maior do que o investimento destinado ao Parque. Além disso, como foi discutido anteriormente, o município do Rio de Janeiro perderia diversos benefícios sociais e econômicos que possui hoje caso o Parque não existisse. Vale lembrar que esses resultados ainda podem estar subestimados, pois não foram considerados diversos outros serviços importantes que o Parque presta, como a captação de água, e nem mesmo o seu valor de existência. Portanto, conclui-se que o Parque Nacional da Tijuca gera benefícios para a população e possui um grande valor econômico e social para o município, tendo a motivação da sua existência indo muito além da preservação simplesmente, mostrando que é possível conciliar os objetivos de conservação ambiental com o retorno econômico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p.

BRASIL. Decreto n. 5.758, de 13 de abril de 2006. Institui o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas - PNAP, seus princípios, diretrizes, objetivos e estratégias, e dá outras providências.

BRASIL. Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

BRASIL. Lei n. 11.516, de 28 de agosto de 2007. Dispõe sobre a criação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - Instituto Chico Mendes; altera as Leis nos 7.735, de 22 de fevereiro de 1989, 11.284, de 2 de março de 2006, 9.985, de 18 de julho de 2000, 10.410, de 11 de janeiro de 2002, 11.156, de 29 de julho de 2005, 11.357, de 19 de outubro de 2006, e 7.957, de 20 de dezembro de 1989; revoga dispositivos da Lei no 8.028, de 12 de abril de 1990, e da Medida Provisória no 2.216-37, de 31 de agosto de 2001; e dá outras providências.

CONABIO. Dispõe sobre as Metas Nacionais de Biodiversidade para 2020. Resolução n. 06, de 3 de setembro de 2013.

FOREST TRENDS' ECOSYSTEM MARKETPLACE. **Sharing the stage: State of voluntary carbon markets 2014**. Washington. Julho, 2014.

FOREST TRENDS' ECOSYSTEM MARKETPLACE. **Ahead of the curve: State of voluntary carbon markets 2015**. Washington. Junho, 2015.

GELUDA, L., YOUNG, C. E. F. **Pagamentos por serviços ecossistêmicos previstos na lei do SNUC - teoria, potencialidades e relevância**. In: III Simpósio de Áreas Protegidas, 2005, Pelotas. III Simpósio de Áreas Protegidas, 2005. p.572 - 579

GELUDA, LEONARDO. **Sustentabilidade financeira das unidades de conservação amazônicas: cenário atual e perspectivas das fontes de financiamento**. 2010. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais). Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Programa de Pós-Graduação de Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2010.

INSTITUTO SEMEIA. **Além da conservação e do impacto econômico**. Biblioteca Semeia, Jun, 2014.

ICMbio. Estratégia Nacional de ampliação e consolidação do sistema nacional de Unidades de Conservação. Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/Estrat%C3%A9gia12-anos_snuc_completa.pdf>

J.M. NOGUEIRA *et al.* **“Valoração econômica do meio ambiente: ciência ou empiricismo?”**. Cadernos de Ciência e Tecnologia, Brasília, v.17, n.2, p.81-115, maio/ago, 2000.

LIMA, G.R. (2015) **Compensação ambiental de usinas hidrelétricas: análise da gestão federal e propostas de aplicação**. Dissertação de Mestrado COPPE/UFRJ

MEDEIROS, R.; YOUNG, C. **Contribuição das unidades de conservação brasileiras para a economia nacional**: Relatório Final. C.E.F., UNEP-WCMC, Brasília: 2011.

MONTEIRO, Camila; ZAMBIANCHI, Renata. **Funbio + Áreas Protegidas**. Rio de Janeiro: FUNBIO, 2014.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (2016) Projeto Áreas Protegidas da Amazônia – Arpa. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/mma-em-numeros/programa-arpa>

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (2011) O sistema nacional de Unidades de Conservação da natureza. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/mma-em-numeros/programa-arpa>

GELUDA, L. et al. (2015). **Desvendando a compensação ambiental: aspectos jurídicos, operacionais e financeiros**. Rio de Janeiro: Fundo Brasileiro para a Biodiversidade – Funbio.

MUANIS, Manuela; SERRÃO, Manoel; GELUDA, Leonardo. **Quanto custa uma unidade de conservação federal? Uma visão estratégica para o financiamento do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC)**. Rio de Janeiro: FUNBIO, 2009.

ORTIZ, R. *et al.* “**A valoração da biodiversidade: conceitos e concepções metodológicas**”. In May, P. ET al. (d.). *Economia do Meio Ambiente: Teoria e Prática*. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 2010. Cap. 12.

SEROA DA MOTTA, R. **Manual de Valoração Ambiental**. Rio de Janeiro: IPEA/MMA/PNUD/CNPq, 1997.

TATAGIBA, F. C. P. Cardápio de fontes de recursos financeiros para a gestão ambiental pública. In: TATAGIBA, F. C. P.; LEME, T. N. (Coord). **Fontes de recursos financeiros para a gestão ambiental pública: cenários e estratégias de captação para o funcionamento de fundos socioambientais**. Brasília: Rede de Fundos Socioambientais, 2008.

YOUNG, C. E. F. **Mecanismos de financiamento para a conservação da biodiversidade no Brasil**. Megadiversidade (Belo Horizonte), v.1, p.208 - 214, 2005.

Young, C E F. **Green growth and social inclusion: possibilities and challenges for the Brazilian economy**. RED LATN Working Paper 176. Buenos Aires: FLACSO, 2015.

YOUNG, C. E. F.; ROCHA, E. R. P.; BAKKER, L.; SANTORO, A. F. How green is my budget? Public environmental expenditures in Brazil (2002-2010). In: **XII Biennial Conference of the International Society for Ecological Economics (ISEE)**, Rio de Janeiro, 2012

YOUNG, C.E.F *et al.* **Roteiro para valoração de benefícios econômicos e sociais de Unidades de Conservação**. Fundação Grupo Boticário de Proteção à natureza. 2015.

YOUNG, C.E.F et al. **Fundamentação teórica para valoração de benefícios econômicos e sociais de unidades de conservação**. Fundação Grupo Boticário de proteção à natureza. 2015.